

Intelligent Drivesystems, Worldwide Services



ATEX
konform



DE

BU 0180

SK 180E...190E

Handbuch für Frequenzumrichter

NORD
DRIVESYSTEMS



NORD Frequenzumrichter



Sicherheits- und Anwendungshinweise für Antriebsstromrichter

(gemäß: Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG)

1. Allgemein

Während des Betriebes können Antriebsstromrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckung, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie zur Instandhaltung sind **von qualifiziertem Fachpersonal** auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und IEC 664 oder DIN VDE 0110 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).

Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb des Produktes vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.

2. Bestimmungsgemäße Verwendung in Europa

Antriebsstromrichter sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind.

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Antriebsstromrichter (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Richtlinie 2006/42/EG (Maschinenrichtlinie) entspricht; EN 60204 ist zu beachten.

Die Inbetriebnahme (d.h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes) ist nur bei Einhaltung der EMV-Richtlinie (2004/108/EG) erlaubt.

CE-gekennzeichnete Antriebsstromrichter erfüllen die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG. Es werden die in der Konformitätserklärung genannten harmonisierten Normen für die Antriebsstromrichter angewendet.

Die technischen Daten sowie die Angaben zu Anschlussbedingungen sind dem Leistungsschild und der Dokumentation zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

Die Antriebsstromrichter dürfen nur Sicherheitsfunktionen übernehmen, die beschrieben und ausdrücklich zugelassen sind.

3. Transport, Einlagerung

Die Hinweise für Transport, Lagerung und sachgemäße Handhabung sind zu beachten.

4. Aufstellung

Die Aufstellung und Kühlung der Geräte muss entsprechend den Vorschriften der zugehörigen Dokumentation erfolgen.

Die Antriebsstromrichter sind vor unzulässiger Beanspruchung zu schützen. Insbesondere dürfen bei Transport und Handhabung keine Bauelemente verbogen und/oder Isolationsabstände verändert werden. Die Berührung von elektronischen Bauelementen und Kontakten ist zu vermeiden.

Antriebsstromrichter enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Behandlung leicht beschädigt werden können. Elektrische Komponenten dürfen nicht mechanisch beschädigt oder zerstört werden (unter Umständen besteht eine Gesundheitsgefährdung!).

5. Elektrischer Anschluss

Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Antriebsstromrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z.B. BGV A3, vorherige VBG 4) zu beachten.

Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z.B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung). Darüber hinausgehende Hinweise sind in der Dokumentation enthalten.

Hinweise für die EMV-gerechte Installation - wie Schirmung, Erdung, Anordnung von Filtern und Verlegung der Leitungen - befinden sich in der Dokumentation der Antriebsstromrichter. Diese Hinweise sind auch bei CE-gekennzeichneten Antriebsstromrichtern stets zu beachten. Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers der Anlage oder Maschine.

6. Betrieb

Anlagen, in die Antriebsstromrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z.B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw., ausgerüstet werden.

Die Parametrierung und Konfiguration des Antriebsstromrichters ist so zu wählen, dass hieraus keine Gefahren entstehen.

Während des Betriebes sind alle Abdeckungen geschlossen zu halten.

7. Wartung und Instandhaltung

Nach dem Trennen der Antriebsstromrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Antriebsstromrichter zu beachten.

Weitere Informationen sind der Dokumentation zu entnehmen.

Diese Sicherheitshinweise sind aufzubewahren!

Dokumentation

Bezeichnung: BU 0180 DE

Mat. Nr.: 607 1801

Gerätereihe: SK 180E, SK 190E

Gerätetypen: **SK 1x0E-250-112-O ... SK 1x0E-750-112-O**, 0.25 - 0.75kW, 1~ 100-120V, Ausg. 230V
SK 1x0E-250-323-B ... SK 1x0E-111-323-B, 0.25 - 1.1kW, 1/3~ 220-240V
SK 1x0E-151-323-B, 1.5kW, 3~ 220-240V
SK 1x0E-250-340-B ... SK 1x0E-221-340-B, 0.25 – 2.2kW, 3~ 380-480V

Versionsliste

Bezeichnung bisheriger Ausgaben	Software Version	Bemerkung
BU 0180 DE, Juni 2013 Mat. Nr. 607 1801 / 2313	V 1.0 R0	Erste Ausgabe, basierend auf BU 0200 DE / 2011
BU 0180 DE, Februar 2014 Mat. Nr. 607 1801 / 0914	V 1.0 R1	Busoptionen ergänzt (Kap. 3), Anpassung einzelner technischer Daten (Kap. 8) Gerät 1,5 kW, 3~ 230V ergänzt (Kap. 8.2.2) Überarbeitung Kapitel EMV, incl. Ergänzung EG Konformitätserklärung (Kap. 9.3) Diverse weitere Korrekturen
BU 0180 DE, Juni 2014 Mat. Nr. 607 1801 / 2314	V 1.0 R1	Korrektur Klemmenbezeichnung von „AGND „12““ auf „GND/0V „40““ (Kap. 2.8) Diverse weitere Korrekturen
BU 0180 DE, März 2015 Mat. Nr. 607 1801 / 1115	V 1.0 R1	UL – Gruppenabsicherung (Kap. 1.5.2) Bremswiderstand (Kap.2.3)
BU 0180 DE, März 2015 Mat. Nr. 607 1801 / 1315	V 1.0 R1	ATEX (Kap. 2.10)

Herausgeber

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Str. 1 • D-22941 Bargteheide • <http://www.nord.com/>

Telefon +49 (0) 45 32 / 289-0 • Fax +49 (0) 45 32 / 289-2389

Bestimmungsgemäße Verwendung der Frequenzumrichter

Die **Einhaltung** der Betriebsanleitung ist die **Voraussetzung für störungsfreien Betrieb** und die Erfüllung eventueller Gewährleistungsansprüche. **Lesen Sie deshalb zuerst die Betriebsanleitung** bevor Sie mit dem Gerät arbeiten!

Die Betriebsanleitung enthält **wichtige Hinweise zum Service**. Sie ist deshalb in **der Nähe des Gerätes** aufzubewahren.

Die Frequenzumrichter sind Geräte für industrielle und gewerbliche Anlagen zum Betreiben von Drehstrom-Asynchronmotoren mit Kurzschlussläufer. Diese Motoren müssen zum Betrieb an Frequenzumrichtern geeignet sein, andere Lasten dürfen nicht an die Geräte angeschlossen werden.

Die Frequenzumrichter sind Geräte für den stationären Aufbau auf Motoren oder in Anlagen in der Nähe des zu betreibenden Motors. Alle Angaben zu den technischen Daten und den zulässigen Bedingungen am Einsatzort sind unbedingt einzuhalten.

Die Inbetriebnahme (Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist so lange untersagt, bis festgestellt ist, dass die Maschine die EMV-Richtlinie 2004/108/EG einhält und die Konformität des Endproduktes beispielsweise mit der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG feststeht (EN 60204 beachten).

© Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, 2015

1 ALLGEMEINES.....	8
1.1 Überblick.....	9
1.2 Lieferung.....	9
1.3 Lieferumfang.....	9
1.4 Sicherheits- und Installationshinweise	11
1.5 Zulassungen	12
1.5.1 Europäische EMV-Richtlinie.....	12
1.5.2 Zulassung für UL und cUL	13
1.5.3 C-Tick Kennzeichnung.....	14
1.5.4 RoHS-conform	14
1.6 Nomenklatur / Typenschlüssel	15
1.6.1 Typenschlüssel / Frequenzumrichter - Grundgerät.....	16
1.6.2 Typenschlüssel / Anschlusseinheit - Technologiebox	16
1.6.3 Typenschlüssel / Optionsmodule	16
1.7 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66.....	17
2 MONTAGE UND INSTALLATION.....	18
2.1 Einbau und Montage	18
2.1.1 Montage des Gehäusekastens	19
2.1.2 Anpassung an die Motorbaugröße.....	20
2.1.3 Installation des Frequenzumrichters	21
2.1.4 Optionsplätze im Gerät	22
2.2 Abmessung des Frequenzumrichters.....	23
2.2.1 Leistung- Baugrößen- Zuordnung.....	23
2.2.2 Frequenzumrichter auf dem Motor montiert.....	23
2.2.3 Frequenzumrichter in Wandmontage.....	24
2.3 Bremswiderstand (BW) (nur BG II).....	25
2.3.1 Interner Bremswiderstand SK BRI4-.....	25
2.3.2 Externer Bremswiderstand SK BRE4-.....	26
2.3.3 Abmessungen externe BW	26
2.3.4 Elektrische Daten BW	27
2.4 Spannungsbegrenzungsfilter SK CIF	28
2.5 Verdrahtungsrichtlinien.....	29
2.6 Elektrischer Anschluss	30
2.7 Elektrischer Anschluss Leistungsteil	31
2.7.1 Netzanschluss (L1, L2, L3, PE).....	32
2.7.2 Motorkabel (U, V, W, PE).....	32
2.7.3 Bremswiderstandanschluss (-B, +B) (nur BG II)	33
2.7.4 Jumper zur Netzanpassung	33
2.8 Elektrischer Anschluss Steuerteil	34
2.8.1 Steuerklemmen.....	35
2.8.2 Details der Steueranschlüsse	36
2.8.3 Steueranschlüsse, Kommunikation.....	38
2.9 Steckverbinder.....	39
2.9.1 Steckverbinder für Leistungsanschluss.....	39
2.9.2 Steckverbinder für Steueranschluss	41
2.10 ATEX Zone 22 für Frequenzumrichter	42
2.10.1 Modifizierter Frequenzumrichter zur Einhaltung der Kategorie 3D.....	43
2.10.2 Optionen für ATEX- Zone 22 3D	43
2.10.3 Maximale Ausgangsspannung und Drehmomenten- Reduzierung.....	46
2.10.4 Inbetriebnahme-Hinweise	47
2.10.5 EG-Konformitätserklärung - ATEX	48
2.11 Außenaufstellung.....	48
3 OPTIONEN	49
3.1 Überblick Optionsmodule	50
3.1.1 Überblick interne Kundenschnittstellen SK CU4-... ..	50

3.1.2 Überblick externe Technologieboxen SK TU4-...	51
3.2 Montage Optionsmodule	53
3.2.1 Montage interne Kundenschnittstellen SK CU4-...	53
3.2.2 Montage externe Technologieboxen SK TU4-...	53
3.3 Details interne Kundenschnittstellen SK CU4-...	54
3.3.1 Poti-Adapter, SK CU4-POT	54
3.3.2 Elektronischer Bremsgleichrichter, SK CU4-MBR	55
3.3.3 Sollwertwandler, SK CU4-REL	57
3.3.4 Richtungswahlschalter und Potentiometer, SK TIE4-SWT und SK TIE4-POT	59
3.4 Details externe Technologieboxen SK TU4-...	60
3.4.1 Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS / -MSW	60
3.4.2 Wartungsschalter, SK TU4-MSW-	62
4 ANZEIGE UND BEDIENUNG	63
4.1 Diagnose LEDs am Frequenzumrichter	63
4.2 Übersicht der externen Bediengeräte	64
5 INBETRIEBNAHME	65
5.1 Werkseinstellungen	65
5.2 Inbetriebnahme Frequenzumrichter	65
5.2.1 Anschluss	66
5.2.2 Konfiguration	66
5.2.3 Inbetriebnahmebeispiele	68
5.3 KTY84-130 Anschluss	68
5.4 AS-Interface (nur SK 190E)	70
5.4.1 Das Bussystem	70
5.4.2 Merkmale	70
5.4.3 Busaufbau und Topologie	71
5.4.4 Inbetriebnahme AS-Interface	72
5.4.5 Technische Daten AS-Interface	74
6 PARAMETRIERUNG	75
6.1 Parametrierung Frequenzumrichter	76
6.1.1 Betriebsanzeigen	79
6.1.2 Basisparameter (Frequenzumrichter)	80
6.1.3 Motordaten / Kennlinienparameter	87
6.1.4 Steuerklemmen	92
6.1.5 Zusatzparameter	110
6.1.6 Informationen (Frequenzumrichter)	127
6.2 Parametrierung I/O - Erweiterung SK xU4-IOE-	136
6.2.1 Basisparameter (I/O - Erweiterung)	136
6.2.2 Informationen (I/O - Erweiterung)	138
7 MELDUNGEN ZUM BETRIEBZUSTAND	140
7.1 SimpleBox Anzeige	141
7.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen	141
7.2.1 Tabelle der möglichen Störmeldungen im Frequenzumrichter	141
7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der I/O - Erweiterungs-Baugruppe	147
7.3 Tabelle der möglichen Warnmeldungen	148
7.4 Tabelle der möglichen Gründe für den Betriebszustand „Einschaltsperr“	150
8 TECHNISCHE DATEN	151
8.1 Allgemeine Daten Frequenzumrichter Baureihe SK 1x0E	151
8.2 Elektrische Daten Frequenzumrichter	152
8.2.1 Elektrische Daten 1~115V	153
8.2.2 Elektrische Daten 1/3~230V	154
8.2.3 Elektrische Daten 3~400V	156
9 ZUSATZINFORMATIONEN	158

9.1 Sollwertverarbeitung im SK 1x0E	158
9.2 Prozessregler	159
9.2.1 Anwendungsbeispiel Prozessregler	159
9.2.2 Parametereinstellungen Prozessregler	160
9.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	161
9.3.1 Allgemeine Bestimmungen	161
9.3.2 Beurteilung der EMV	161
9.3.3 EMV des Frequenzumrichters	162
9.3.4 EG-Konformitätserklärung	164
9.4 Reduzierte Ausgangsleistung	165
9.4.1 Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz	165
9.4.2 Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit	166
9.4.3 Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz	167
9.4.4 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung	168
9.4.5 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur	168
9.5 Betrieb am FI- Schutzschalter	169
9.6 Systembus	169
9.7 Energieeffizienz	171
9.8 Motordaten - Kennlinien	172
9.8.1 Die 50Hz Kennlinie	172
9.8.2 Die 87Hz Kennlinie (nur 400V Geräte)	174
9.8.3 Die 100Hz Kennlinie (nur 400V Geräte)	175
9.9 Normierung Soll- / Istwerte	176
9.10 Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)	177
9.11 Wartungs- und Service-Hinweise	178
9.11.1 Wartungshinweise	178
9.11.2 Reparaturhinweise	179
9.12 Abkürzungen im Handbuch	180
10 STICHWORT-VERZEICHNIS	181

1 Allgemeines

Die Baureihe SK 1x0E basiert auf der bewährten NORD-Plattform. Diese Geräte zeichnen sich durch ihre kompakte Bauform bei gleichzeitig optimalen Regeleigenschaften aus.

Diese Geräte verfügen über eine sensorlose Stromvektor-Regelung, die in Verbindung mit dem Motormodell eines Drehstromasynchronmotors, immer für ein optimiertes Spannungs-/ Frequenzverhältnis sorgt. Für den Antrieb bedeutet dies: höchste Anfahr- und Überlastmomente bei konstanter Drehzahl.

Durch modulare Baugruppen, kann diese Gerätereihe an individuelle Wünsche angepasst werden.

Aufgrund der vielseitigen Einstellmöglichkeiten können alle Drehstromasynchronmotoren betrieben werden. Der Leistungsbereich erstreckt sich von **0.25kW bis 2.2kW**. Das Gerät ist mit einem integrierten Netzfilter ausgerüstet.

Dieses Handbuch basiert auf der Geräte-Firmware V1.0 R1 (vgl. P707) des Frequenzumrichters. Besitzt der verwendete Frequenzumrichter eine andere Software-Version, kann dies zu Unterschieden führen. Ggf. ist die aktuelle Ausgabe des Handbuches aus dem Internet (www.nord.com) herunterzuladen.

Für die verschiedenen Ausführungen SK 180E / 190E existiert zusätzlich eine Beschreibung für das integrierte AS-Interface (BU 0180, Kap. 5.4)

Bei Verwendung eines Bus-Systems zur Kommunikation wird ein busspezifisches Zusatzhandbuch (z.B. BU 0220 für PROFIBUS DP) bereitgestellt oder kann aus dem Internet (www.nord.com) heruntergeladen werden.

Typisch für die Gerätereihe ist die Montage direkt auf einem Drehstromasynchronmotor. Alternativ gibt es optionales Zubehör, um die Geräte in der Nähe des Motors, z.B. an der Wand oder einem Maschinengestell zu montieren.

Um Zugriff auf alle Parameter zu haben, kann die interne RS232 PC Schnittstelle (RJ12) verwendet oder eine optionale Simple- oder ParameterBox eingesetzt werden. In diesem Fall werden die vom Betreiber veränderten Parametereinstellungen in dem im Umrichter integrierten EEPROM gespeichert.

1.1 Überblick

Basiseigenschaften SK 180E / SK 190E:

- Hohes Anlaufmoment und präzise Motordrehzahlregelung durch sensorlose Stromvektor-Regelung
- Direkt auf dem Motor oder motornah montierbar.
- Zulässige Umgebungstemperatur -25°C bis 50°C (technische Daten beachten)
- Integriertes EMV- Netzfilter für Grenzkurve Kategorie C1, motormontiert (nicht bei 115V Geräten)
- Automatische Messung des Statorwiderstandes oder Ermittlung der exakten Motordaten
- Programmierbare Gleichstrombremsung
- nur BGII: Eingebauter Bremschopper für 4 Quadranten-Betrieb, optionale Bremswiderstände (intern/extern)
- 2 analoge Eingänge (umschaltbar zwischen Strom- und Spannungsbetrieb), welche auch als Digital-eingang genutzt werden können
- 3 digitale Eingänge
- 2 digitale Ausgänge
- Temperaturfühler-Eingang (TF+/TF-)
- NORD-Systembus zur Anbindung modularer Zusatzbaugruppen mit schaltbaren Abschlusswiderstand und per DIP-Schalter einstellbare Adresse
- Vier getrennte, Online umschaltbare Parametersätze
- LEDs zur Diagnose
- RS232/RS485 Schnittstelle über RJ12-Stecker

Zusatzeigenschaften SK 190E:

- Integrierte AS-Interfaceschnittstelle

1.2 Lieferung

Untersuchen Sie das Gerät **sofort** nach dem Eintreffen/Auspacken auf Transportschäden, wie Deformationen oder lose Teile.

Bei einer Beschädigung setzen Sie sich unverzüglich mit dem Transportträger in Verbindung, veranlassen Sie eine sorgfältige Bestandsaufnahme.

Wichtig! Dieses gilt auch, wenn die Verpackung unbeschädigt ist.

1.3 Lieferumfang

Standardausführung: IP55 (optional auch IP66)

Bedienungsanleitung als PDF-Datei auf CD-ROM
inkl. NORD CON (PC-Parametrier-Software)

Lieferbares Zubehör:

HINWEIS: Es sind mit dem Frequenzumrichter nur die in diesem Handbuch aufgeführten Optionen zu verwenden. Optionen andere Baureihen (z.B. SK CSX-0) können zur Zerstörung des Gerätes und der Option führen.

nur BGII: Bremswiderstand, notwendig bei rückspeisender Energie, Kap.2.3

Passendes Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9 zur PC-Anbindung

SK CSX-3H, SimpleBox, 4 stellig, 7 Segment- LED- Anzeige

SK PAR-3H, ParameterBox, Klartext- LCD- Anzeige

Erweiterungsmodule:

intern

SK CU4-IOE, interne I/O-Erweiterung
SK CU4-PBR, interne PROFIBUS DP® Baugruppe
SK CU4-CAO, interne CANopen® Baugruppe
SK CU4-DEV, interne DeviceNet™ Baugruppe
SK CU4-ECT, interne EtherCAT® Baugruppe (Beachte: Derating)
SK CU4-PNT, interne PROFINET IO® Baugruppe (Beachte: Derating)
SK CU4-POL, interne Powerlink Baugruppe (Beachte: Derating)
SK CU4-EIP, interne Ethernet/IP™ Baugruppe (Beachte: Derating)
SK CU4-POT, Poti- Adapter: interne Poti / Schalter Baugruppe
SK CU4-REL, interner Sollwertwandler für bipolare Analogsignale, incl. 2 Relais
SK CU4-MBR, interner Bremsgleichrichter zur Ansteuerung elektromech. Bremsen
SK TIE4-POT, Potentiometer Baugruppe
SK TIE4-SWT, Richtungswahlschalter Baugruppe

extern

SK TU4-IOE, externe I/O-Erweiterung
SK TU4-PBR, externe PROFIBUS DP® Baugruppe
SK TU4-CAO, externe CANopen® Baugruppe
SK TU4-DEV, externe DeviceNet™ Baugruppe
SK TU4-ECT, externe EtherCAT® Baugruppe
SK TU4-PNT, externe PROFINET IO® Baugruppe
SK TU4-POL, externe Powerlink Baugruppe
SK TU4-EIP, externe Ethernet/IP™ Baugruppe
SK TI4-TU-BUS bzw. **NET** bzw. **MSW**, Anschlusseinheit TU4
SK TIE4-WMK-TU, Wandmontagekit TU4
SK TU4 MSW, externer Wartungsschalter

HINWEIS: Details zur Nutzung der Bus-Systeme sind im betreffenden BUS Zusatz-Handbuch bzw. in den Datenblättern der einzelnen Baugruppen zu finden.

> www.nord.com <

1.4 Sicherheits- und Installationshinweise

Die Frequenzumrichter sind Betriebsmittel zum Einsatz in industriellen Starkstromanlagen und werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen können.

- Installationen und Arbeiten sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal und bei spannungsfrei geschaltetem Gerät zulässig. Die Bedienungsanleitung muss diesen Personen stets verfügbar sein und von ihnen konsequent beachtet werden.
- Die örtlichen Vorschriften zur Errichtung von elektrischen Anlagen sowie Unfallverhütungs-Vorschriften sind einzuhalten.
- Das Gerät führt auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten gefährliche Spannung.
- Bei einphasigem Betrieb (115V/230V) muss die Netzimpedanz mindestens 100µH pro Strang betragen. Ist dies nicht der Fall, muss eine Netzdrossel vorgeschaltet werden.
- Zur sicheren Trennung vom Netz ist die Netzzuleitung zum Frequenzumrichter allpolig zu trennen.
- Auch bei Motorstillstand (z.B. durch Elektroniksperr, blockierten Antrieb oder Ausgangsklemmen-Kurzschluss) können die Netzanschlussklemmen, Motorklemmen und Klemmen für den Bremswiderstand gefährliche Spannung führen. Ein Motorstillstand ist nicht gleichbedeutend mit einer galvanischen Trennung vom Netz.
- **Achtung**, unter bestimmten Einstellbedingungen kann der Frequenzumrichter/Motor nach dem netzseitigen Einschalten automatisch anlaufen.
- Der Frequenzumrichter ist vorrangig für einen festen Anschluss bestimmt und darf nicht ohne wirksame Erdungsverbindung betrieben werden, die den örtlichen Vorschriften für große Ableitströme ($> 3,5\text{mA}$) entsprechen. VDE 0160 schreibt die Verlegung einer zweiten Erdleitung oder einen Erdleitungsquerschnitt von mindestens 10mm^2 vor.
Der Anschluss über eine Steckverbindung ist unter Einhaltung der örtlichen Vorschriften jedoch auch zulässig.
- Es ist ein allstromsensitiver **FI-Schutzschalter** (Typ B) gem. EN 50178/VDE 0160 zu verwenden.
- Die Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Bei staubhaltiger Luft sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen.
- Die Frequenzumrichter sind für den Betrieb an TN- bzw. TT-Netzen, sowie unter Beachtung der in Kapitel 2.7.4 beschriebenen Maßnahmen auch für IT-Netze geeignet.



VORSICHT



Der Kühlkörper und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C aufwärmen.

Bei der Montage ist ein ausreichender Abstand zu benachbarten Bauteilen einzuhalten. Bei Arbeiten an den Komponenten ist eine ausreichende Abkühlzeit vorzusehen.

Ggf. ist ein Berührungsschutz vorzusehen.

ACHTUNG



LEBENSGEFAHR!

Der Frequenzumrichter führt unter Umständen auch nach dem netzseitigen Abschalten noch bis zu 5 Minuten Spannung. Umrichterklappen, Motorzuleitungen und Motorklappen können Spannung führen!

Das Berühren offener oder freier Klappen, Leitungen und Geräteteilen kann zu schweren Verletzungen oder zum Tode führen!

Arbeiten sind nur durch qualifiziertes Elektrofachpersonal und bei spannungsfrei geschaltetem Gerät zulässig.

VORSICHT



Kinder und die Öffentlichkeit dürfen keinen Zugang und Zugriff zum Gerät haben!

Das Gerät darf nur für den vom Hersteller vorgesehenen Zweck verwendet werden. Unbefugte Veränderungen und die Verwendung von Ersatzteilen und Zusatzeinrichtungen, die nicht vom Hersteller des Gerätes verkauft oder empfohlen werden, können Brände, elektrische Schläge und Verletzungen verursachen.

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zugriffsfähig auf und geben Sie diese jedem Benutzer!

WARNUNG



Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Vertriebsklasse nach IEC 61800-3 für die industrielle Umgebung. In einer Wohnumgebung kann dieses Produkt, je nach Aufbauart und Leitungslänge des Motoranschlusses, hochfrequente Störungen verursachen, in deren Fall der Anwender aufgefordert werden kann, geeignete Maßnahmen zu ergreifen.

Eine geeignete Maßnahme wäre der Einsatz eines optionalen, empfohlenen Netzfilters.

1.5 Zulassungen

1.5.1 Europäische EMV-Richtlinie

Wenn der Frequenzumrichter entsprechend den Empfehlungen dieses Handbuches installiert wird, erfüllt er alle Anforderungen der EMV-Richtlinie, entsprechend der EMV-Produkt-Norm für motorbetriebene Systeme EN 61800-3. (Siehe auch Kap. 9.3 Elektromagnetische Verträglichkeit [EMV].)



1.5.2 Zulassung für UL und cUL

Das Kapitel gilt für alle Geräte der Baugrößen I – II. Alle Frequenzumrichter beinhalten einen Motorüberlastschutz. Weitere technische Details finden Sie im Kapitel 8.2 .

HINWEIS



"Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electric Code and any additional local codes."

Der integrierte Kurzschlussschutz bietet keinen Schutz des Abzweigstromkreises. Der Schutz des Abzweigstromkreises muss gemäß dem "National Electric Code" und allen zusätzlichen lokalen Bestimmungen ausgeführt sein.

HINWEIS



"The device has to be mounted according to the manufacturer instructions."
"Die Montage hat entsprechend den Anweisungen des Herstellers zu erfolgen."

"Use 80°C Copper Conductors Only"
"Anschluss von Kupferkabel mit einer Isolationsfestigkeit von mind. 80°C"
(betrifft ausschließlich Anschlussleitungen (Netz- / Motorkabel))

„These products are intended for use in a pollution degree 2 environment“
„Das Produkt ist für den Betrieb in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 geeignet“

UL-Zulassung - File No. E171342

"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-323) or 480 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-340) and when protected by RK5 class or faster fuses as indicated in chapter 8.2 ."



Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 100000A (symmetrisch), 120V Maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240V Maximum (SK 1x0E-xxx-323) oder 480V Maximum (SK 1x0E-xxx-340) und bei Schutz über eine Sicherung der Klasse RK5 oder schneller, wie im Kap. 8.2 aufgeführt.

"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-323) or 480 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-340) and when protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489", current and voltage ratings according to instruction manual.

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 10000A (symmetrisch), 120V Maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240V Maximum (SK 1x0E-xxx-323) oder 480V Maximum (SK 1x0E-xxx-340) und bei Schutz über Sicherungsautomaten nach UL Kategorie DIVQ (thermischer und elektromagnetischer Auslöser) gemäß UL 489. Die Strom und Spannungswerte sind dem Kap. 8.2 zu entnehmen.

„The torque value for the field wiring terminals for mains circuit terminals, motor terminals, break terminals and breaking resistor terminals must be 11 ... 15 lb-in (1.2 ... 1.5Nm). The torque value for the field wiring terminals for control circuit terminals must be 4.4 ... 5.3 lb-in (0.5 ... 0.6Nm)."

Die Anzugsdrehmomente für die Anschlüsse der Netz- und Motorkabel, des Kalteiters und des Bremswiderstandes müssen zwischen 4.4 ... 5.3 lb-in (0,5 ... 0,6Nm) betragen. Steuerleitungsanschlüsse sind mit Zugfederkontakten ausgeführt.

cUL-Zulassung - File No. E171342

"cUL only in combination with SK CIF-340-30 or SK CIF-340-60 for 380-480V models and SK CIF-323-20 or SK CIF-323-40 for 3 phase 200-240V rated models". The recognized transient surge suppression filter board has to be connected between supply and the input of the drive according to the instruction manual.



Remarks:

- *cUL approval for 110-120V models provided without filter board*

cUL Konformität, nur in Kombination mit SK CIF-340-30 oder SK CIF-340-60 für 380-480V Typen und SK CIF-323-20 oder SK CIF-323-40 für 200-240V Typen. Das entsprechende Spannungsbegrenzungsfilter (SK CIF xxx xx) ist zwischen Einspeisung und Frequenzumrichter (eingangsseitig) nach Handbuchangaben anzuschließen.

Anmerkungen:

- **cUL Konformität der 110-120V Typen bereits ohne Spannungsbegrenzungsfilter**

"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-323) or 480 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-340) and when protected by RK5 class or faster fuses according to instruction manual chapter 8.2 ."

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000A (symmetrisch), 120V Maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240V Maximum (SK 1x0E-xxx-323) oder 480V Maximum (SK 1x0E-xxx-340) und bei Schutz über eine Sicherung der Klasse RK5 oder schneller, wie im Kap. 8.2 aufgeführt.

"Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 5000 rms Symmetrical Amperes, 120 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-323) or 480 Volts maximum (SK 1x0E-xxx-340) and when protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489", current and voltage ratings according to instruction manual chapter 8.2 .

Geeignet für den Einsatz am Netz mit einem max. Kurzschlussstrom von 5000A (symmetrisch), 120V Maximum (SK 1x0E-xxx-112), 240V Maximum (SK 1x0E-xxx-323) oder 480V Maximum (SK 1x0E-xxx-340) und bei Schutz über Sicherungsautomaten nach UL Kategorie DIVQ (thermischer und elektromagnetischer Auslöser) gemäß UL 489. Die Strom und Spannungswerte sind dem Kap. 8.2 zu entnehmen.

SK 1x0E Frequenzumrichter beinhalten einen Motorüberlastschutz. Weitere technische Details finden Sie im Kapitel 8.2 .

Gruppenabsicherung

Die Gruppenabsicherung der Gerätereihe ist zulässig. Folgende Bedingungen sind einzuhalten:

"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100000 rms symmetrical amperes, 480 V max" "When Protected by class RK5 Fuses or faster, rated 30_Amperes"

"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 100000 rms symmetrical amperes, 480 V max" "When Protected by High-Interrupting Capacity, Current Limiting Class CC, G, J, L, R, T, etc. Fuses rated 30 Amperes"

"Suitable for motor group installation on a circuit capable of delivering not more than 65000 rms symmetrical amperes, 480 V max" "When Protected by Circuit Breaker (inverse time trip type) in accordance with UL 489, rated 30 Amperes and 480 Volts min"

1.5.3 C-Tick Kennzeichnung

Die NORD Frequenzumrichter entsprechen allen relevanten Vorschriften in Australien und Neuseeland.

**N 23134****1.5.4 RoHS-conform**

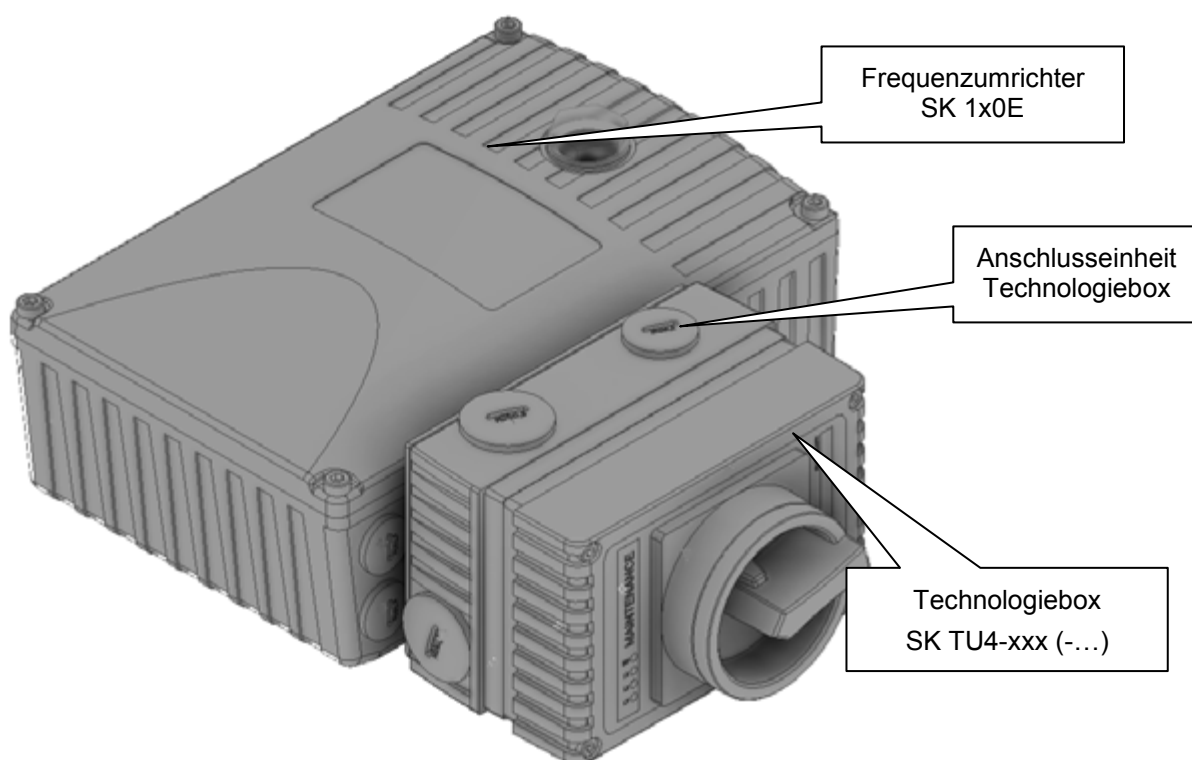
Die NORD Frequenzumrichter sind nach der Richtlinie 2002/95/EC RoHS-conform ausgeführt.



1.6 Nomenklatur / Typenschlüssel

Für die einzelnen Baugruppen und Geräte wurden eindeutige Typenschlüssel definiert, aus denen im Einzelnen Angaben zum Gerätetyp, dessen elektrische Daten, Schutzgrad, Befestigungsvariante und Sonderausführungen hervorgehen. Es wird in folgende Gruppen unterschieden:

Gruppe	Typenschlüssel - Beispiel
Grundgerät	SK 180E-370-340-A (-C)
Anschlusseinheit - Technologiebox	SK T14-TU-MSW (-C-WMK-TU)
Technologiebox	SK TU4-MSW (-C)
Erweiterungsbaugruppen	SK TIE4-M12-INI

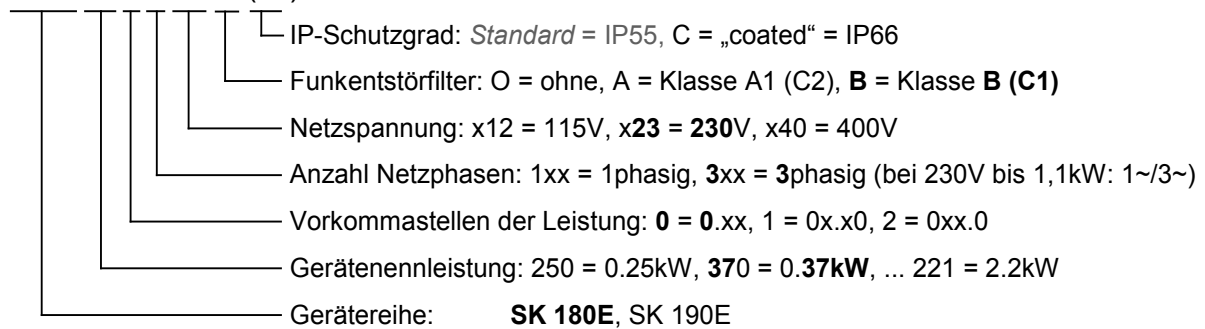


Die sich über diesen Typenschlüssel ergebende Typenbezeichnung ist dem Typenschild zu entnehmen, welches auf der betreffenden Baugruppe angebracht oder aufgedruckt ist.



1.6.1 Typenschlüssel / Frequenzumrichter - Grundgerät

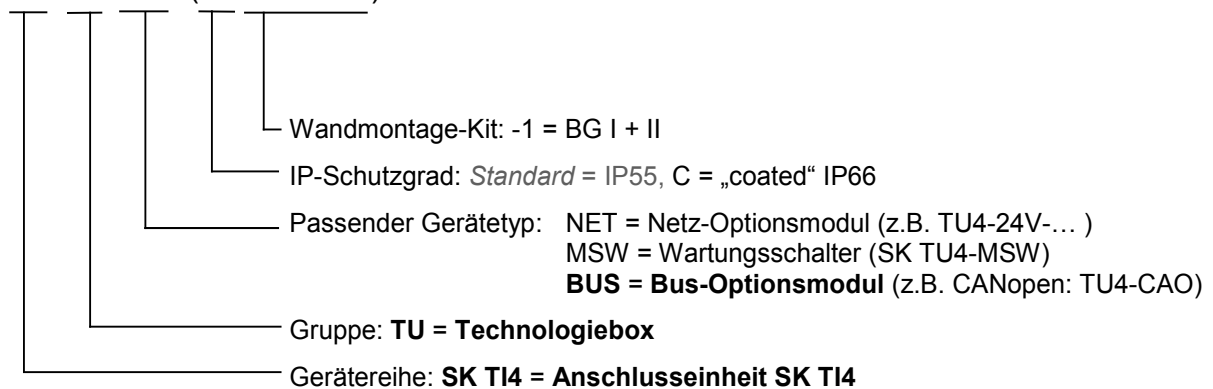
SK 180E-370-323-B (-C)



(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.

1.6.2 Typenschlüssel / Anschlusseinheit - Technologiebox

SK TI4-TU-BUS (-C-WMK-TU)

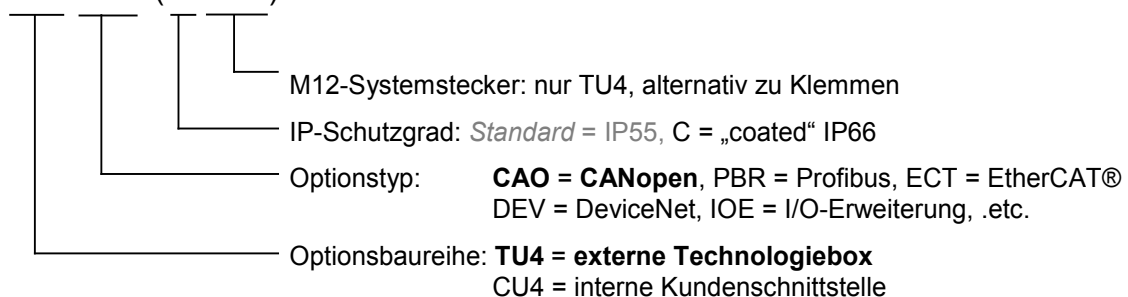


(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.

1.6.3 Typenschlüssel / Optionsmodule

Für Bus-Baugruppen oder I/O-Erweiterung

SK TU4-CAO (-C-M12)



(...) Optionen, nur aufgeführt, wenn benötigt.

1.7 Ausführung in der Schutzart IP55 / IP66

Der Frequenzumrichter und die Zusatzbaugruppen sind in den Schutzarten IP55 (Standard) oder IP66 (Option) lieferbar. Die Schutzart IP66 muss im Auftragsfall bei der Bestellung immer mit angegeben werden!

In beiden Schutzarten bestehen keine Einschränkungen oder Unterschiede im Funktionsumfang. Zur Unterscheidung der Schutzarten erhalten die Baugruppen in der Schutzart IP66 ein zusätzliches „**C**“ (coated → beschichtete Platinen) in ihrer Typenbezeichnung.

z.B. SK 180E-750-340-B-**C**

IP55-Ausführung:

Die IP55-Ausführung des Frequenzumrichters ist grundsätzlich die **Standard**-Variante. Hierbei sind beide Ausführungen (motormontiert, auf dem Motor aufgesetzt oder wandmontiert auf dem Wandhalter aufgesetzt) verfügbar. Des Weiteren sind für diese Ausführung alle Anschlusseinheiten, Technologieboxen und Kundenschnittstellen bestellbar.

IP66-Ausführung:

Die IP66-Ausführung ist eine modifizierte **Option** gegenüber der IP55-Ausführung. Auch bei dieser Ausführung sind beide Varianten (motorintegriert, motornah) verfügbar. Die in der IP66-Ausführung verfügbaren Baugruppen (Anschlusseinheiten, Technologieboxen und Kundenschnittstellen) haben dieselben Funktionalitäten wie die entsprechenden Module der IP55-Ausführung.

HINWEIS



Die Baugruppen in der IP66-Ausführung erhalten im Typenschlüssel ein zusätzliches „**C**“ und werden mit den unten aufgeführten **Sonder-Maßnahmen** modifiziert!

Sonder-Maßnahmen:

imprägnierte Leiterplatten,
Pulverbeschichtung RAL 9006 (Weißaluminium) für Gehäuse
Unterdruckprüfung

HINWEIS



Bei allen Ausführungen ist unbedingt darauf zu achten, dass die Kabel und die Kabelverschraubungen mit Sorgsamkeit aufeinander abgestimmt werden. Die Kabel sollten nach Möglichkeit so eingeführt werden, dass das Wasser vom Gerät weggeleitet wird (ggf. Schlaufen legen). Nur so ist sichergestellt, dass der gewünschte Schutzgrad dauerhaft eingehalten wird.

2 Montage und Installation

2.1 Einbau und Montage

Die Frequenzumrichter werden entsprechend ihrer Leistung in zwei verschiedenen Baugrößen geliefert. Sie können auf dem Klemmenkasten eines Motors oder in dessen unmittelbarer Umgebung montiert werden.

Motoraufgebaute Ausführung



Wandmontierte Ausführung



HINWEIS



Die Geräte benötigen zum Schutz vor Überhitzung ausreichende Belüftung. Angaben zur Leistungsminderung und möglichen Umgebungstemperaturen sowie weitere Details finden Sie im Kapitel 8 „Technische Daten“.

2.1.1 Montage des Gehäusekastens

Der Frequenzumrichter ist bei Lieferung eines Gesamt-Antriebes (Getriebe + Motor + Frequenzumrichter) immer komplett montiert und geprüft.

HINWEIS



Die Montage eines IP66-konformen Frequenzumrichters ist lediglich im Hause NORD vorzunehmen, da entsprechende Sondermaßnahmen durchgeführt werden müssen. Bei vor Ort nachgerüsteten IP66-Komponenten kann diese Schutzart nicht gewährleistet werden.

Der Frequenzumrichter beinhaltet bei alleiniger Lieferung folgende Bauteile:

- Frequenzumrichter
- Schrauben und Kontaktscheiben zur Befestigung am Motorklemmkasten.
- Vorkonfektionierte Kabel, für Motor- und Kaltleiteranschluss

Arbeitsgänge:

1. Ggf. den originalen Klemmkasten vom NORD-Motor entfernen, so dass nur der Klemmkasten-Stumpf und der Klemmstein übrig bleibt.
2. Am Motor-Klemmstein die Brücken für die richtige Motorschaltung setzen und die vorkonfektionierten Kabel für den Motor- und Kaltleiteranschluss an den entsprechenden Anschluss-Punkten des Motors auflegen.
3. Auf den Klemmkasten-Stumpf des NORD-Motors das Guss-Gehäuse mit den vorhandenen Schrauben und der Dichtung sowie den beiliegenden Zahn- / Kontaktscheiben montieren. Das Guss-Gehäuse ist dabei mit der Rundung Motor-A-seitig (Richtung A-Lagerschild) auszurichten. Bei anderweitigen Motor-Herstellern ist die Anbaubarkeit zu prüfen.
4. Motorkabel U, V, W an der Leistungsklemmenleiste und Kaltleiterkabel TF+, TF- an der Steuerklemmenleiste 38, 39 auflegen.



2.1.2 Anpassung an die Motorbaugröße

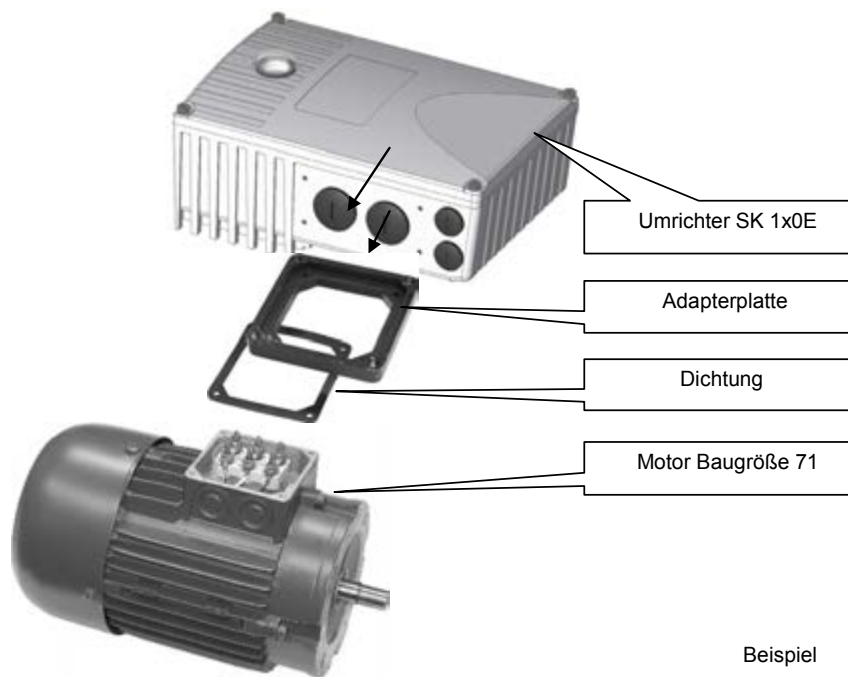
Die Klemmkasten-Befestigungen unterscheiden sich z. T. zwischen den einzelnen Motorbaugrößen. Daher kann es für den Aufbau eines Frequenzumrichters erforderlich werden, auf Adapter zurückzugreifen.

Um die maximale Schutzart IP55/IP66 des Frequenzumrichters für die gesamte Einheit zu gewährleisten, muss die Schutzart des Motors auch entsprechend sein.

Baugröße NORD - Motoren	Anbau SK 1x0E BG I	Anbau SK 1x0E BG II
BG 63 – 71	mit Adapterkit I	mit Adapterkit I
BG 80 – 112	Direktanbau	Direktanbau

Übersicht Adapterkit

Bezeichnung	Anbau SK 1x0E	Mat. Nr.
Adapterkit BG63-71 auf KK80-112 (Adapterkit I)	Adapterplatte, Klemmkasten-Rahmendichtung und Schrauben	275119050



HINWEIS



Die Adaptierbarkeit für Motoren anderer Hersteller muss im Einzelfall überprüft werden!

Hinweise zum Umbau umrichter geregelter Antriebe auf den SK 1x0E sind der BU0320 zuzunehmen.

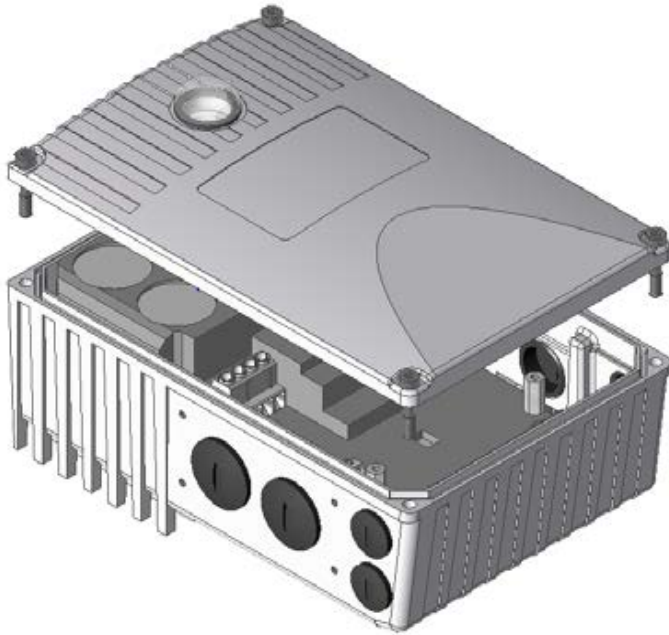
2.1.3 Installation des Frequenzumrichters

Um den elektrischen Anschluss des Frequenzumrichters vorzunehmen, ist der Gehäusedeckel zunächst zu demontieren. Hierfür sind die 4 Befestigungsschrauben zu lösen, so dass der Gehäusedeckel nach oben abgenommen werden kann.

Nachdem der elektrische Anschluss der Versorgungsleitungen vorgenommen wurde, kann der Gehäusedeckel wieder aufgesetzt werden.

Damit die maximale Schutzart IP55/IP66 erreicht wird, ist darauf zu achten, dass alle Befestigungsschrauben vom Gehäusedeckel über Kreuz, Schritt für Schritt und mit dem unten in der Tabelle angegebenen Drehmoment angezogen werden.

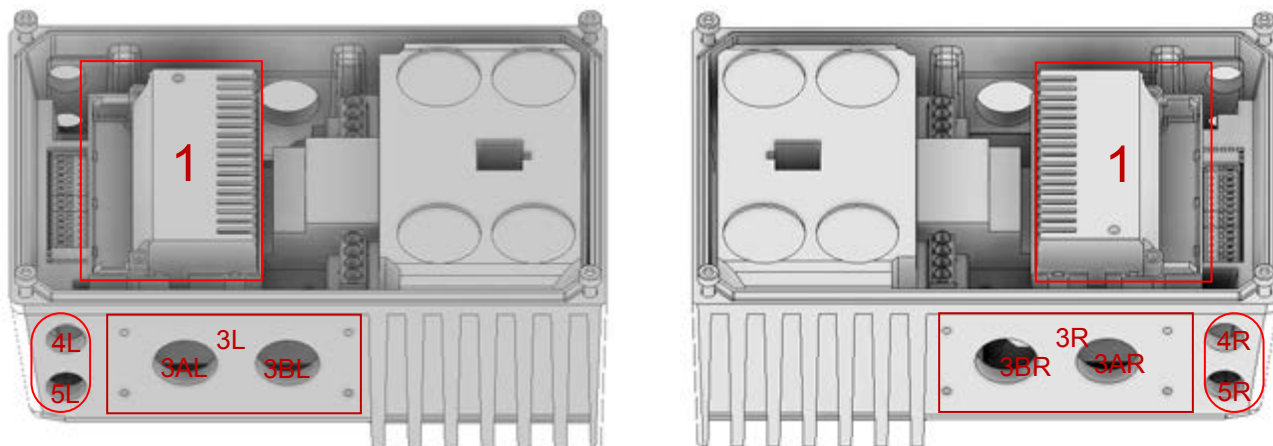
Für die Kabeleinführung der Anschlussleitung sind dem Kabelquerschnitt entsprechend passende Verschraubungen zu verwenden.



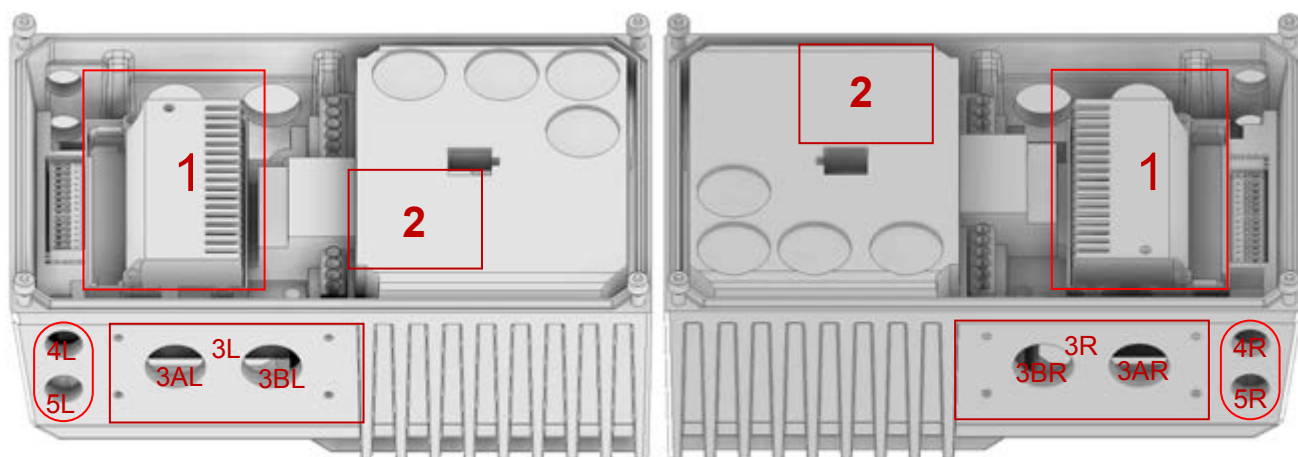
Frequenzumrichter-Baugröße	Schraubengröße	Anzugsdrehmoment
BG I	M5 x 25	3.5Nm ± 20%
BG II	M5 x 25	3.5Nm ± 20%

2.1.4 Optionsplätze im Gerät

Baugröße I:



Baugröße II:



In den obigen Zeichnungen sind die verschiedenen Montageplätze für die Optionsbaugruppen eingezeichnet. Der Optionsplatz 1 wird zum Einbau einer internen Kundenschnittstelle (z. B. Busbaugruppe) verwendet. Ausschließlich in der Baugröße II ist der Optionsplatz 2 vorhanden, welcher zur Aufnahme eines internen Bremswiderstandes dient. **Der Bremswiderstand darf nur werksseitig eingebaut werden und ist daher bei der Bestellung zu berücksichtigen.** Externe Busbaugruppen oder 24V-Netzteile können an dem Optionsplatz 3L oder 3R angebracht werden. Die Optionsplätze 4 und 5 dienen zum Einbau von M12-Buchsen bzw. Stecker oder zur Kabeleinführung. An einem Optionsplatz kann selbstverständlich immer nur eine Option angebracht werden.

Optionsplatz	Lage	Bedeutung	Größe BG I - II	Bemerkung
1	Intern	Montageplatz für Kundenschnittstellen SK CU4-...		
2	Intern	Montageplatz für internen Bremswiderstand		Nur bei BGII *
3**	seitlich	Montageplatz für • externer Technologiebaugruppen SK TU4-... • Leistungssteckverbinder (z.B. HARTING)		
3 A/B**	seitlich	Kabeldurchführung	M25	Nicht verfügbar, wenn Platz 3 belegt, bzw. SK TU4-... montiert ist.
4 **, 5 **	seitlich	Kabeldurchführung	M16	Nicht verfügbar, wenn SK TU4-... montiert ist.
* Einbau nachträglich nicht möglich. Wenn interner BW erforderlich, dann bei der Bestellung mit angeben.				
** jeweils R und L (rechts- und linksseitig) – bei Motormontage: Blickrichtung vom Lüfterrad zur Motorwelle				

2.2 Abmessung des Frequenzumrichters

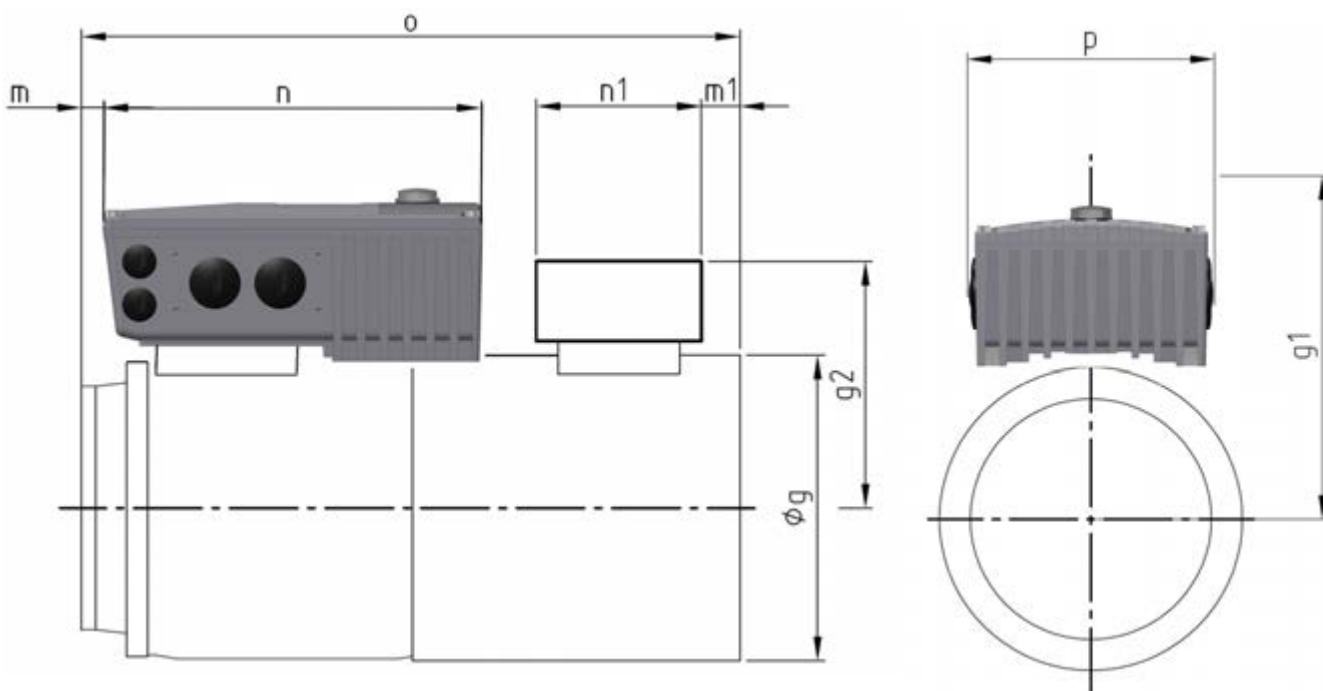
2.2.1 Leistung- Baugrößen- Zuordnung

Baugröße	Netz-/Leistungszuordnung SK 1x0E		
	1~ 110-120V	1~, 3~ 200-240V	3~ 380-480V
BG I	0.25 ... 0.75kW	0.25 ... 0.55kW	0.25 ... 1.1kW
BG II	-	0.75 ... 1.5kW*	1.5 ... 2.2kW

* 1.5kW nur 3~

2.2.2 Frequenzumrichter auf dem Motor montiert

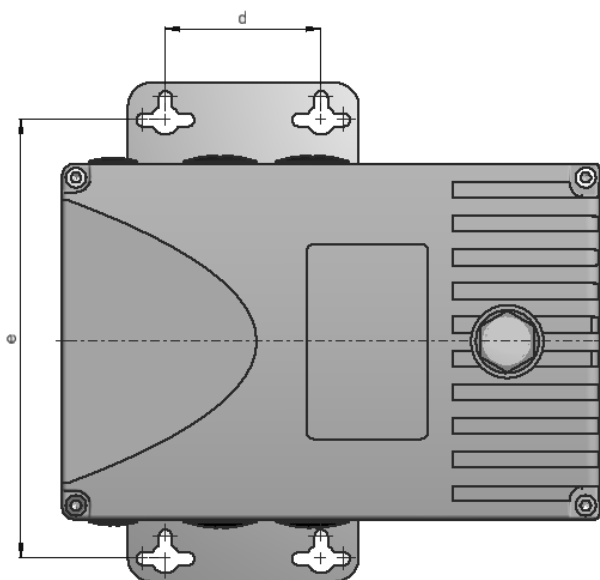
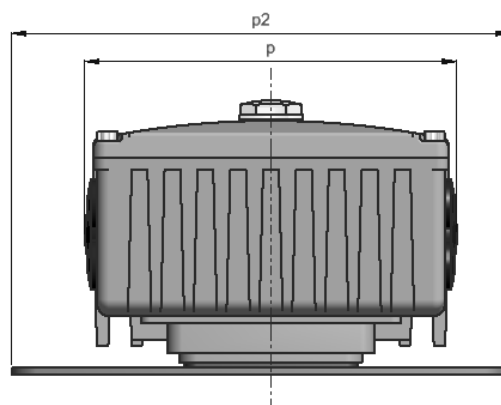
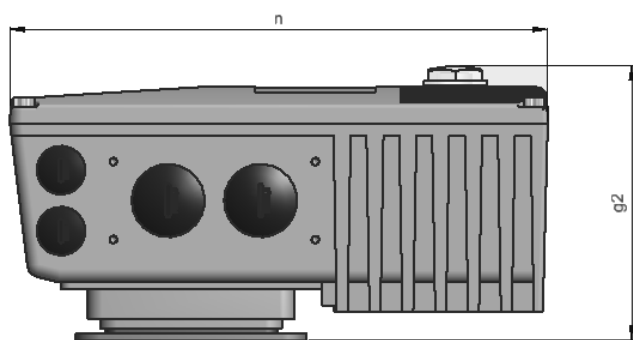
Baugröße		Gehäuseabmessung SK 1x0E / Motor					Gewicht SK 1x0E ohne Motor ca. [kg]
FU	Motor	Ø g	g 1	n	o	p	
BG I	BG 71 *	145	177,5	221	214	154	2.0
	BG 80	165	171,5		236		
	BG 90 S / L	183	176,5		251 / 276		
BG II	BG 80	165	196,5	255	236	165	3.3
	BG 90 S / L	183	201,5		251 / 276		
	BG 100	201	210,5		306		
		alle Maße in [mm]					
		*) inkl. zus. Adapter und Dichtung (18mm) [275119050]					



2.2.3 Frequenzumrichter in Wandmontage

Der Frequenzumrichter kann mit Hilfe eines optionalen Wandmontagekits motornah installiert werden.

Gerätetyp Baugröße	Gehäuseabmessung				Wandmontage SK TIE4-WMK-L-1			ges. Gewicht ca. [kg]
	g2	n	p	p2	d	e	Ø	
BG I → SK TIE4-WMK-1 Mat. Nr. 275 274 000	113	221	154	205	64	180	5.5	2.6
BG II → SK TIE4-WMK-1 Mat. Nr. 275 274 000	115,5	255	165	205	64	180	5.5	3.9
alle Maße in [mm]								



In der Wandmontage sind alle möglichen Einbaulagen zulässig. Beachten Sie hierzu auch das Kapitel 8 .

2.3 Bremswiderstand (BW) (nur BG II)

Beim dynamischen Bremsen (Frequenz reduzieren) eines Drehstrommotors wird ggf. elektrische Energie in den Frequenzumrichter (FU) rückgespeist. Ab der Baugröße II kann ein interner oder externer Bremswiderstand eingesetzt werden, um eine Überspannungsabschaltung des FU zu vermeiden. Dabei pulst der integrierte Bremschopper (elektronischer Schalter) die Zwischenkreisspannung (Schaltschwelle etwa 420V/720V DC, je nach Netzspannung) auf den Bremswiderstand. Der Bremswiderstand wandelt schließlich die überschüssige Energie in Wärme um.

VORSICHT



Der Bremswiderstand und alle anderen metallischen Teile können sich auf Temperaturen größer 70°C erwärmen.

Bei der Montage ist ein ausreichender Abstand zu benachbarten Bauteilen einzuhalten. Bei Arbeiten an den Komponenten ist eine ausreichende Abkühlzeit vorzusehen.

2.3.1 Interner Bremswiderstand SK BRI4-...

HINWEIS



Der interne Bremswiderstand darf nur werksseitig montiert und kann nicht nachgerüstet werden. Das ist bei der Konfiguration / bei der Bestellung des Gerätes unbedingt zu berücksichtigen.

Der interne Bremswiderstand kann eingesetzt werden, wenn nur geringe, kurzzeitige Bremsphasen zu erwarten sind.



Die Leistungsfähigkeit des SK BRI4 ist limitiert (siehe auch nachfolgendes Hinweissfeld) und lässt sich wie folgt berechnen.

$$P = P_n * (1 + \sqrt{(30 / t_{\text{brems}})})^2, \text{ jedoch gilt } P < P_{\text{max}}$$

(P=Bremsleistung (W), P_n= Dauerbremsleistung Widerstand (W), P_{max}. Spitzenbremsleistung, t_{brems}= Dauer Bremsvorgang (s))

Im Langzeitmittel ist die zulässige Dauerbremsleistung P_n nicht zu überschreiten.

(Angaben zu P_n und P_{max} siehe Kap. 2.3.4)

HINWEIS



Bei der Verwendung interner Bremswiderstände müssen die Parameter P555, P556 und P557 für eine geeignete Leistungsbegrenzung eingestellt werden. Dies ist wichtig, um eine Spitzen- und Dauerleistungsbegrenzung am BW zu aktivieren. Andernfalls kann der BW im Betrieb geschädigt werden.

2.3.2 Externer Bremswiderstand SK BRE4-...

Der externe Bremswiderstand (lieferbar für SK 1x0E, BG II) ist für rückspeisende Energie vorgesehen, wie sie z.B. bei Taktantrieben oder an Hubwerken vorkommen. Hier ist dann ggf. der exakte benötigte BW zu projektieren.

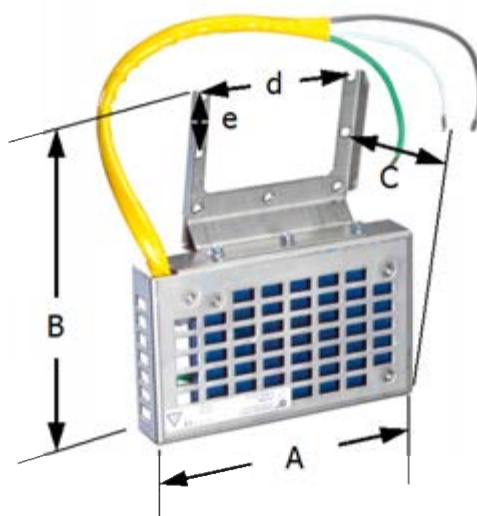
Zur Installation liegt eine M20-Verschraubung mit Adapter auf M25 bei, durch die die BW-Anschluss-Litzen in die Anschlusseinheit eingeführt werden. Aufgrund der Kabeldurchführung sind Bremswiderstand und eine optionale Technologiebox SK TU4- nicht auf die gleiche Umrichterseite zu montieren.



Die Befestigung des BW erfolgt seitlich an der Anschlusseinheit mit vier passenden M4 x 10 Schrauben. In Kombination mit dem Wandmontagekit SK TIE4-WMK- ist der Anbau eines SK BRE4-... nicht möglich.

2.3.3 Abmessungen externe BW

Widerstandstyp	A	B	C	Befestigungsmaß		
				d	e	Ø
SK BRE4-1-100-100 SK BRE4-1-200-100	150	178	61	83	32	4.3
alle Maße in mm						



2.3.4 Elektrische Daten BW

Intern

Umrichtertyp SK 1x0E-...	Widerstandstyp (IP54)	Widerstand	max. Dauerleistung / Begrenzung ** (P _n)	Energie- aufnahme * (P _{max})	Anschluss- leitung bzw. -Klemmen
750...151-323-A	SK BRI4-1-200-100 Mat. Nr. 275272008	200 Ω	100 W / 25%	1.0 kW _s	Silicon-Litze 2x 0.75mm ²
151...221-340-A	SK BRI4-1-400-100 Mat. Nr. 275272012	400 Ω	100 W / 25%	1.0 kW _s	ca. 275mm
		*) maximal einmalig innerhalb 10s** **) Um eine unzulässig hohe Erwärmung des Gerätes zu verhindern, wird die Dauerleistung auf 1/4 der BW-Nennleistung begrenzt. Dies hat auch einen begrenzenden Einfluss auf die Energieaufnahmemenge.			

Extern

Umrichtertyp SK 1x0E-...	Widerstandstyp (IP67)	Widerstand	max. Dauerleistung (P _n)	Energie- aufnahme * (P _{max})	Anschluss- leitung bzw. -Klemmen
750...151-323-A	SK BRE4-1-100-100 Mat. Nr. 275273005	100 Ω	100 W	2.2 kW _s	FEP-Litze 3x 1.9mm ²
151...221-340-A	SK BRE4-1-200-100 Mat. Nr. 275273008	200 Ω	100 W	2.2 kW _s	AWG 14/19 ca. 350mm
		*) maximal einmalig innerhalb 120s			

2.4 Spannungsbegrenzungsfilter SK CIF

Zur Einhaltung der Forderungen nach cUL ist die Verwendung eines passenden („CSA-“) Spannungsbegrenzungsfilters (siehe auch Kap. 1.5) zwingend erforderlich. Für 230V Geräte gilt außerdem, dass der Betrieb des Frequenzumrichters mit einem entsprechenden Spannungsbegrenzungsfilter nur dann zulässig ist, wenn zusätzlich eine Netzdrossel verwendet wird.

Detaillierte Informationen zum Spannungsbegrenzungsfilter sind dem betreffenden Datenblatt zu entnehmen. Die Datenblätter stehen unter www.nord.com zum Download bereit.

Umrichtertyp	Filtertyp	Datenblatt
SK 1x0E-250-323-A... SK 1x0E-111-323-A*	SK CIF-323-20 (alternative SK CIF-323-40)	TI 030 276997070 (TI 030 276997071)
SK 1x0E-250-340-A... SK 1x0E-221-340-A	SK CIF-340-30 (alternative SK CIF-340-60)	TI 030 276997080 (TI 030 276997081)
* (nur mit passender Netzdrossel)		

Frequenzumrichter für 1~ 115V Netze (SK1x0E-xxx-112-O) sind ohne Spannungsbegrenzungsfilter nach cUL zulassungsfähig.

ACHTUNG!



Die Baugruppen SK CIF-323-x0 dürfen **nur in Verbindung mit einer geeigneten Netzdrossel** ($L_{\min} = 3 \times 0,73 \text{ mH}$) verwendet werden (siehe Anschlussschema).
Bei den SK CIF-340-x0 Baugruppen ist der Einsatz einer Netzeingangsdrossel nicht zwingend erforderlich, wird aber empfohlen.

Hinweis

Bei Einsatz einer Netzdrossel reduzieren sich die Eingangseffektivströme der 1~ 230V - Frequenzumrichter auf annähernd die Werte der Ausgangsströme. An einer Drossel – Filterkombination können mehrere Frequenzumrichter angeschlossen werden. Dabei darf die Summe der Eingangsströme den Nennstrom des Filters nicht überschreiten.

2.5 Verdrahtungsrichtlinien

Die Frequenzumrichter wurden für den Betrieb in industrieller Umgebung entwickelt. In dieser Umgebung können hohe Amplituden elektromagnetischer Störungen auf den Frequenzumrichter einwirken. Im Allgemeinen gewährleistet eine fachgerechte Installation einen störungsfreien und gefahrlosen Betrieb. Um die Grenzwerte der EMV-Richtlinien einzuhalten, sollten die nachstehenden Hinweise berücksichtigt werden.

- (1) Stellen Sie sicher, dass alle Geräte im Schaltschrank oder Feld über kurze Erdungsleitungen mit großem Querschnitt, die an einem gemeinsamen Erdungspunkt oder einer Erdungsschiene angeschlossen sind, gut geerdet sind. Besonders wichtig ist es, dass jedes an den Frequenzumrichter angeschlossene Steuergerät (z.B. ein Automatisierungsgerät) über eine kurze Leitung mit großem Querschnitt mit demselben Erdungspunkt verbunden ist, wie der Frequenzumrichter selbst. Es sollten flache Leitungen mit möglichst großer Oberfläche (z.B. Metallbügel) bevorzugt werden, da sie bei hohen Frequenzen eine geringere Impedanz aufweisen.
- (2) Der PE-Leiter, des über den Frequenzumrichter gesteuerten Motors, ist möglichst direkt an den Erdungsanschluss des zugehörigen Frequenzumrichters anzuschließen. Das Vorhandensein einer zentralen Erdungsschiene und das Zusammenführen aller Schutzleiter auf diese Schiene gewährleisten in der Regel einen einwandfreien Betrieb. (siehe auch Kap. 9.3 / 9.3.3 (EMV))

- (3) Soweit möglich sind für Steuerkreise geschirmte Leitungen zu verwenden. Dabei sollte der Schirm am Leitungsende sorgfältig abschließen und es sollte darauf geachtet werden, dass die Adern nicht über lange Strecken ungeschirmt verlaufen.

Der Schirm von Analog-Sollwert-Kabeln sollte nur einseitig am Frequenzumrichter geerdet werden.

- (4) Die Steuerleitungen sind von den Lastleitungen möglichst entfernt zu verlegen, unter Verwendung getrennter Leitungskanäle etc. Bei Leitungskreuzungen soll nach Möglichkeit ein Winkel von 90° hergestellt werden.
- (5) Stellen Sie sicher, dass Schütze und Brems-Spulen in den Schränken entstört sind, entweder durch RC-Beschaltung im Fall von Wechselspannungsschützen oder durch „Freilauf-“ Dioden bei Gleichstromschützen, **wobei die Entstörmittel an den Schützspulen anzubringen sind**. Varistoren zur Überspannungsbegrenzung sind ebenfalls wirksam. Diese Entstörung ist insbesondere dann wichtig, wenn die Schütze von den Relais im Frequenzumrichter gesteuert werden.
- (6) Für die Lastverbindungen (ggf. Motorkabel) sollten geschirmte oder bewehrte Kabel verwendet werden und die Abschirmung/ Bewehrung ist an beiden Enden zu erden, nach Möglichkeit direkt am Frequenzumrichter-PE.

Darüber hinaus ist unbedingt auf EMV-gerechter Verdrahtung zu achten. (siehe auch Kap. 9.3 / 9.3.3 (EMV)).

Bei der Installation der Frequenzumrichter darf unter keinen Umständen gegen die Sicherheitsbestimmungen verstoßen werden!

HINWEIS



Die Steuerleitungen, Netzleitungen und Motorleitungen müssen getrennt verlegt werden. Auf keinen Fall dürfen sie in dem selben Schutzrohr/ Installationskanal verlegt werden.

Der Test für Hochspannungsisolierungen darf nicht an Kabeln angewendet werden, die an den Frequenzumrichter angeschlossen sind.

ACHTUNG



Bei Verwendung einer Parameterbox SK PAR-3H darf diese nie gleichzeitig am Frequenzumrichter und am PC angeschlossen sein, da Potentialverschiebungen insbesondere am PC zu Beschädigungen führen können. (Siehe auch Handbuch BU0040.)

2.6 Elektrischer Anschluss

WARNUNG



GERÄTE MÜSSEN GEERDET SEIN.

Ein sicherer Betrieb des Gerätes setzt voraus, dass es von qualifiziertem Personal sachgemäß unter Beachtung der in diesem Handbuch aufgeführten Anweisungen montiert und in Betrieb gesetzt wird.

Insbesondere sind sowohl die allgemeinen und regionalen Montage- und Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. VDE), als auch die für den fachgerechten Einsatz von Werkzeugen und die Benutzung persönlicher Schutzeinrichtungen betreffenden Vorschriften zu beachten.

Am Netzeingang und an den Motoranschlussklemmen kann gefährliche Spannung anliegen, selbst wenn der Frequenzumrichter außer Betrieb ist. An diesen Klemmenfeldern immer isolierte Schraubendreher verwenden!

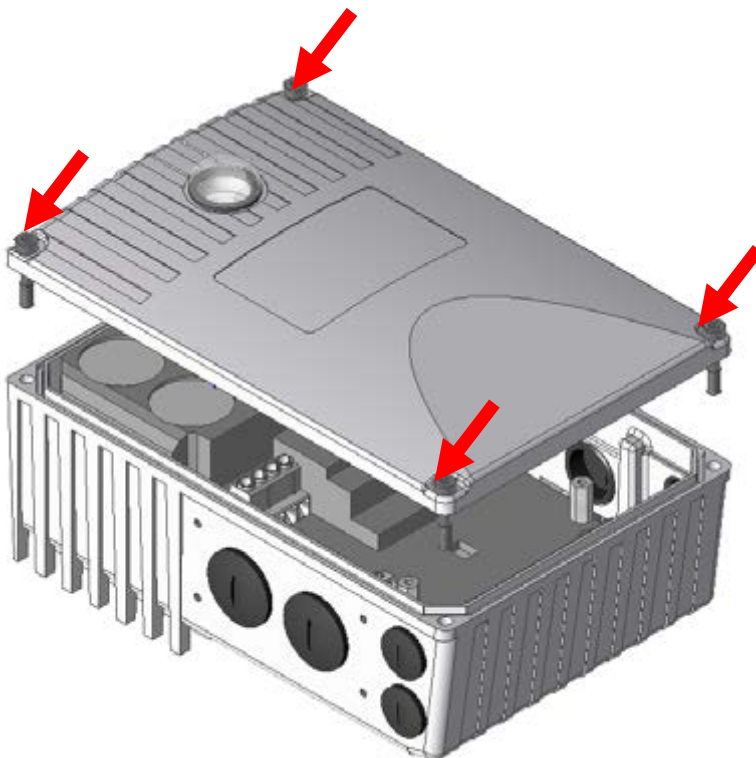
Überzeugen Sie sich, dass die Eingangsspannungsquelle spannungsfrei ist, bevor Sie Verbindungen zu der Einheit herstellen bzw. ändern.

Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter und der Motor für die richtige Anschlussspannung spezifiziert sind.

HINWEIS: Kaltleiter sind, wie andere Signalleitungen auch, getrennt von Motorleitungen zu verlegen.

Um die elektrischen Anschlüsse zu erreichen, muss der Gehäusedeckel vom SK 1x0E entfernt werden. Gehen Sie folgendermaßen vor:

1. Netzspannung abschalten, ggf. überprüfen und Wartezeit beachten!
2. Lösen Sie nun die 4 Innensechskantschrauben (4mm).
3. Heben Sie den Gehäusedeckel vorsichtig senkrecht von dem Gehäusekasten ab.
4. Die elektrischen Anschlüsse und der Optionsplätze sind nun frei erreichbar.



5. Deckel wieder aufsetzen
6. Innensechskantschrauben gleichmäßig, über Kreuz festziehen (Anzugsdrehmomente siehe Kap. 2.1.3).

2.7 Elektrischer Anschluss Leistungsteil

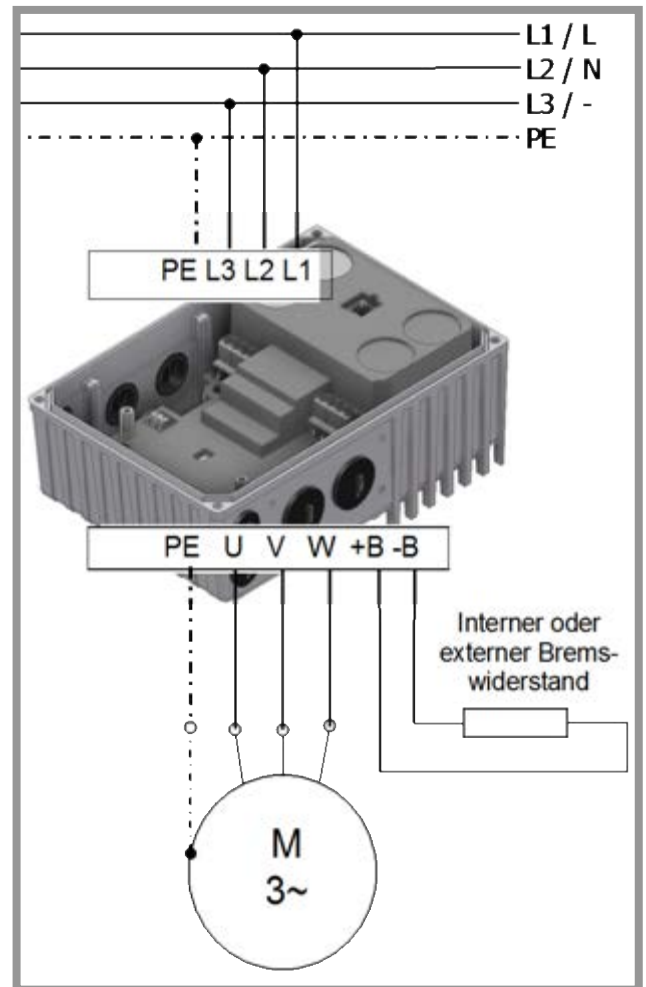
Sämtliche Anschlussklemmen befinden sich in der Anschlusseinheit des Frequenzumrichters.

Jeweils eine Klemmenleiste ist für die Leistungsanschlüsse und eine für die Steueranschlüsse vorgesehen, sowie eine weitere zum Anschluss des Kaltleiters.

Die PE-Anschlüsse (Geräte-Erde) befinden sich an den Leistungsanschlüssen für Motor und Netz, sowie am Boden, im Gussgehäuse.

Bevor und während das Gerät angeschlossen wird, ist folgendes zu beachten:

1. Sicherstellen, dass die Netzeinspeisung die richtige Spannungshöhe liefert und für den benötigten Strom ausgelegt ist (siehe Kap. 8 technische Daten).
2. Sicherstellen, dass geeignete Leistungsschalter mit dem spezifizierten Nennstrombereich zwischen Spannungsquelle und Frequenzumrichter geschaltet sind.
3. Die Netzspannung direkt an den Klemmen **L₁-L₂/N-L₃** und **PE** (je nach Gerät) anschließen.
4. Für den Anschluss des Motors, sind bei Motor-Montage, drei Litzen an **U-V-W** zu verwenden.
5. Bei Wand-Montage sollte ein 4 adriges abgeschirmtes Motorkabel (empfohlen) an den Klemmen **U-V-W** und **PE** verwendet werden. Der Kabelschirm ist in diesem Fall großflächig an der metallischen Verschraubung aufzulegen.



HINWEIS: Bei Verwendung bestimmter **Aderendhülsen** kann der maximale anschließbare Leitungsquerschnitt reduziert sein.

Schraubendreher: Zum Anschluss des Leistungsteils ist ein Schlitzschraubendreher der Größe 5.5 mm zu verwenden.

HINWEIS: Wenn **Synchronmaschinen** oder **mehrere Motoren** parallel an einem Gerät angeschlossen werden, muss der Frequenzumrichter auf lineare Spannungs-/ Frequenzkennlinie umgestellt werden → P211 = 0 und P212 = 0.

HINWEIS: Zum Anschluss sind ausschließlich Kupferkabel der Temperaturklasse 80°C oder gleichwertige zu verwenden. Höhere Temperaturklassen sind zulässig.

HINWEIS: Die Verwendung abgeschirmter Kabel ist unerlässlich, um den angegebenen Funkentstörgrad einzuhalten. (siehe auch Kap. 9.3.3 EMV)

ACHTUNG: Dieses Gerät verursacht hochfrequente Störungen, die in **Wohnumgebung** zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können. (Details im Kap. 9.3 / 9.3.3 (EMV))



2.7.1 Netzanschluss (L1, L2, L3, PE)

Netzeingangsseitig werden am Frequenzumrichter keine besonderen Absicherungen benötigt. Es empfiehlt sich, übliche Netzsicherungen (siehe technische Daten) und einen Hauptschalter oder ein Schütz einzusetzen.

115V-Geräte dürfen nur einphasig 110...120V (L/N = L1/L2) betrieben werden.

230V-Geräte der Leistungsgröße 0,25 ... 1,1kW können wahlweise für einphasigen oder dreiphasigen Betrieb genutzt werden. **Geräte der Leistungsgröße 1,5kW (SK 1x0E-151-323B(-C)) können ausschließlich dreiphasig angeschlossen werden.**

400V-Geräte sind für dreiphasige Netzspannung 380...480V (L1/L2/L3) ausgelegt.

Die genaue Spezifikation entnehmen Sie bitte den technischen Daten im Kap. 8 .

Die Trennung vom bzw. die Anschaltung an das Netz hat immer allpolig und synchron zu erfolgen (L1/L2/L2 bzw. L1/N).

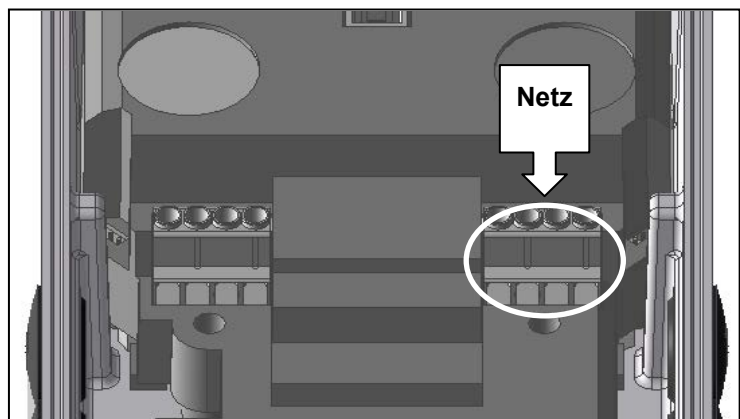
Anschlussquerschnitt:

0.2 ... 4/6mm² starres/ flexibles
Kabel AWG 24-10

Zum Durchschleifen der Netzspannung bis 2 x 2.5mm² sind Doppeladerendhülsen zu verwenden.

Anzugsmoment:

0.5 ... 0.6Nm



Betrieb am IT-Netz

Der Einsatz dieser Frequenzumrichter am **IT-Netz** ist nach Anpassung mittels Jumper bei der Baugröße II möglich. Weitere Details im Kap. 2.7.4 . Voraussetzung ist angeschlossener Bremswiderstand, um im Falle eines Netzfehlers (Erdschluss) eine unzulässige Aufladung des Umrichterzwischenkreises zu vermeiden.

2.7.2 Motorkabel (U, V, W, PE)

Das Motorkabel darf eine **Gesamtlänge bis zu 50m** haben, wenn es sich um einen Standardkabeltyp handelt. Wird ein abgeschirmtes Motorkabel verwendet oder wird das Kabel in einem metallischen Kanal, der gut geerdet ist, verlegt, soll die **Gesamtlänge 20m** nicht überschreiten. Zur Einhaltung des Funkentstörgrades C2 darf eine **Gesamtlänge von 5m** nicht überschritten werden.

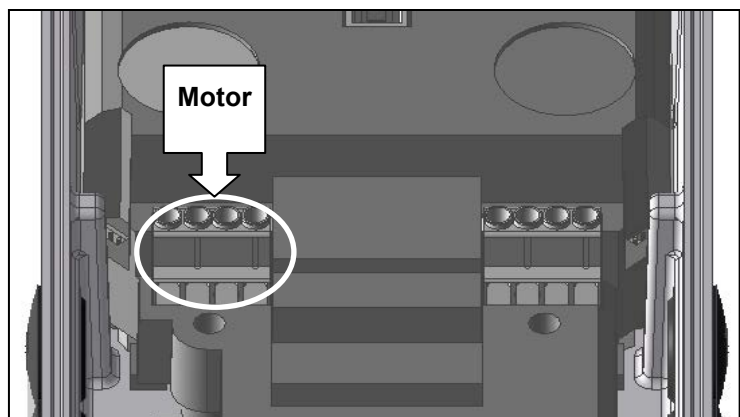
Anschlussquerschnitt:

0.2 ... 4/6mm² starres/ flexibles
Kabel AWG 24-10

Anzugsmoment:

0.5 ... 0.6Nm

Hinweis: Bitte beachten Sie auch das Kap. 9.3.3 EMV .



Hinweis: Bei Mehrmotorenbetrieb setzt sich die gesamte Motorkabellänge aus der Summe der einzelnen Kabellängen zusammen.

Hinweis: Das Motorkabel ist nicht zu schalten, solange der Umrichter pulst. (Umrichter muss in „Einschaltbereit“ oder „Einschaltsperr“ stehen)

2.7.3 Bremswiderstandanschluss (-B, +B) (nur BG II)

Die Klemmen -B/ +B sind zum Anschluss eines geeigneten Bremswiderstandes vorgesehen (nur BGII). Für den Anschluss sollte eine möglichst kurze Verbindung gewählt werden.

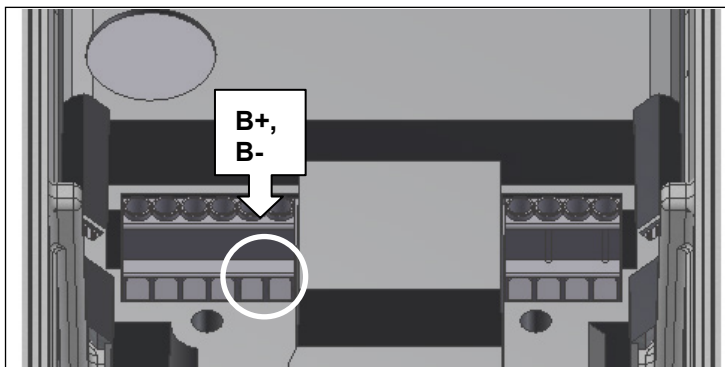
Anschlussquerschnitt:

0.2 ... 4/6mm² starres/ flexibles
Kabel AWG 24-10

Anzugsmoment:

0.5 ... 0.6Nm

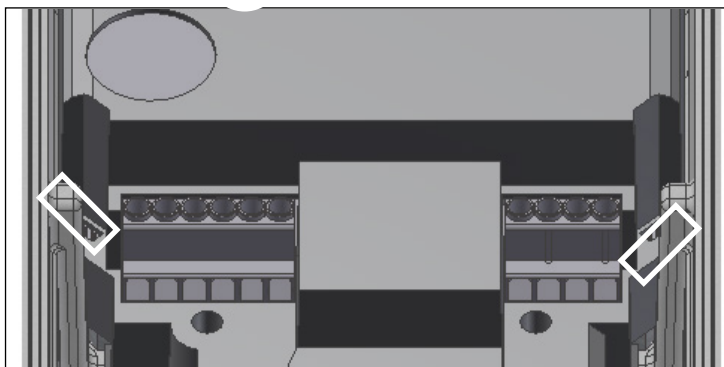
Hinweis: Am Bremswiderstand ist eine starke Erwärmung zu berücksichtigen.



2.7.4 Jumper zur Netzanpassung

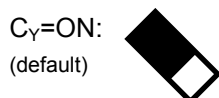
Diese Jumper dienen der Anpassung des Frequenzumrichters an unterschiedliche Netzformen (z.B. IT-Netz). Im Auslieferungszustand sind die Jumper in „normaler Position“ (C_Y=ON) gesteckt und es ist ein im Sternpunkt geerdetes Netz zu verwenden, bei 1 Phasen-Geräten mit Nullleiter!

Für die Anpassung des Frequenzumrichters an ein IT-Netz (nur BGII und in Verbindung mit einem Bremswiderstand), müssen die Kondensatoren C_Y von PE getrennt werden. Dies geschieht entsprechend der Darstellung, durch umstecken eines Jumpers.



Dabei ist zu beachten, dass sich der angegebene Funkentstörgrad verändert. Details entnehmen Sie bitte dem Kapitel 9.3 EMV.

Jumper auf der linken Seite (C_Y-Kondensatoren Zwischenkreis-PE):



Jumper auf der rechten Seite (C_Y-Kondensatoren Netz-PE):



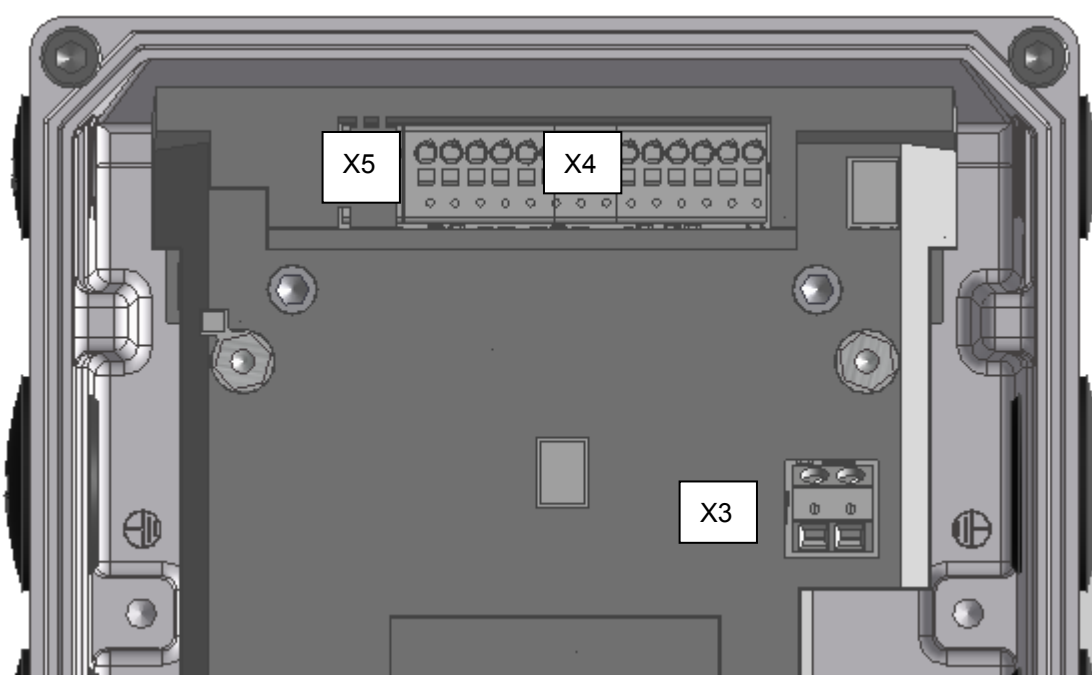
2.8 Elektrischer Anschluss Steuerteil

Die Steueranschlüsse befinden sich innerhalb vom Gehäusekasten des Frequenzumrichters. Je nach Ausführung (SK 180E...190E) ist die Belegung der Klemmenleiste unterschiedlich.

Anschlussklemmen: Zugfederklemme (X4, X5), Schlitz-Schraubendreher, Größe 2.0 mm
Printklemme mit Schraubanschluss (X3), Größe 2,0 mm 0,5...0,6 Nm

Anschlussquerschnitt: 0.2 ... 1,5 mm², AWG 24-16, starr oder flexibel mit Aderendhülsen ohne Kunststoffhülse

Steuerkabel: getrennt von Netz-/ Motorleitungen verlegen und abschirmen



HINWEIS



GND ist ein gemeinsames Bezugspotential, für analoge und digitale Eingänge.
Die Beschriftung der Steuerklemmenleiste unterscheidet sich je nach Umrichter-Variante.

2.8.1 Steuerklemmen

Klemme X3:

FU-Typ		SK 180E	SK 190E
Beschriftung			
Pin			
1	39	TF-, Kaltleiteranschluss (PTC) des Motors	
2	38	TF+, Kaltleiteranschluss (PTC) des Motors	

Klemme X4:

FU-Typ		SK 180E	SK 190E (ASI)
Beschriftung			
Pin			
1	11	10V, Referenzspannungsausgang	
2	14	AIN1, analoger Eingang 1 / DIN4, digitaler Eingang 4	
3	16	AIN2, analoger Eingang 2 / DIN5, digitaler Eingang 5	
4	40	GND / 0V, Bezugspotential der Signale	
5	43	24V, Versorgungsausgang	
6	21	DIN1, digitaler Eingang 1	
7	22	DIN2, digitaler Eingang 2	
8	23	DIN3, digitaler Eingang 3	
9	1	DOUT1, digitaler Ausgang 1	
10	40	GND / 0V, Bezugspotential der Signale	
11	3	DOUT2, digitaler Ausgang 2	
12	40	GND / 0V, Bezugspotential der Signale	
13	77	SYS H, Systembus+	
14	78	SYS H, Systembus-	

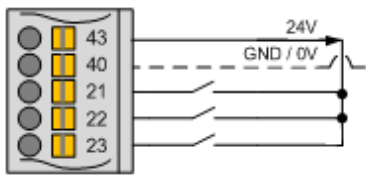
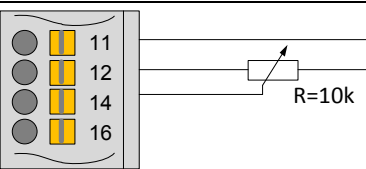
*) das analoge und das digitale Bezugspotential ist intern gebrückt und daher identisch

Klemme X5 (nur SK 190E):

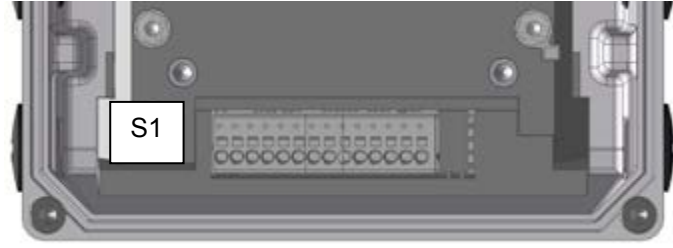
FU-Typ		SK 180E	SK 190E (ASI)
Beschriftung			
Pin			
1	84	ASI+, AS-Interface+	
2	85	ASI-, AS-Interface-	

2.8.2 Details der Steueranschlüsse

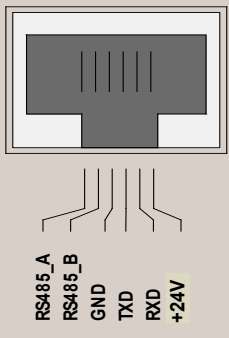
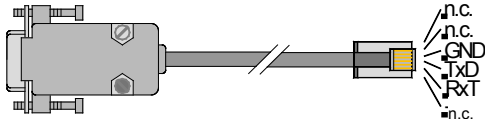
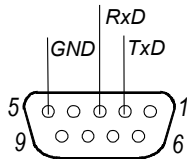
Der Frequenzumrichter erzeugt eigenständig seine Steuerspannung und stellt diese an der Klemme 43 zur Verfügung.

Klemme / Bezeichnung	Funktion {Werkseinstellung}	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
43 VO/24V	24V Versorgung Ausgang	24VDC $\pm$ 25% max. 150mA ¹ (output)	Vom FU zur Verfügung gestellte Spannungsversorgung für die Ansteuerung der digitalen Eingänge	-
40 GND/0V	Bezugspotential der Signale			-
21 DIN1	digitaler Eingang 1 {EIN rechts}	Digitaler Eingang nach EN 61131-2, Typ 1 low: 0-5V (~ 9.5k Ω) high: 15-30V (~ 2.5-3.5k Ω)	 Eingang 1 reagiert langsam Eingang 2 + 3 reagieren schnell	P420 [01]
22 DIN2	digitaler Eingang 2 {EIN links}			P420 [02]
23 DIN3	digitaler Eingang 3 {Festfrequ. 1, (P465[-01])}	Eingangskapazität: Eingang 1...3 = 10nF Abtastzeit: 1ms Reaktionszeit: $\geq$ 4ms		P420 [03]
1 DOUT1	Ausgang 1 {Störung}	Digitaler Ausgang 24VDC, max. 20mA Bei induktiven Lasten: Schutz durch Freilaufdiode herstellen.	Zur Auswertung in einer Steuerung.	P434 [01]
3 DOUT2	Ausgang 2 {Störung}			P434 [02]
14 AIN1+	Analoger Eingang 1 {Sollfrequenz}	U=0...10V, R _i =30k Ω Auflösung 12Bit I=0/4...20mA, Bürdenwiderstand (250 Ω) über DIP-Schalter S1 für AIN1/2 einschaltbar		P400 [01]
16 AIN2+	Analoger Eingang 2 {keine Funktion}			P400 [02]
40 GND/0V	Bezugspotential der Signale			
11 10V REF	+10V Referenzspannung	+10V, 5mA	Der Abgleich der Analogsignale erfolgt über P402 und P403.	
38 TF+	Kaltleitereingang	-	Zur Überwachung der Motor- temperatur mittels PTC. Bei getrennter Montage von Motor und FU (Kabellänge beachten) ist abgeschirmtes Kabel zu verwenden.	-
39 TF-	Kaltleitereingang			-

¹ Der von den digitalen Ausgängen abgenommene Strom muss hierüber ebenfalls gedeckt werden. Auch etwaige, an der RJ12-Buchse angeschlossene Bedienbaugruppen belasten die 24V-Spannung. (150mA = I_{DIG1} + I_{DIG2} + I_{OUT} + I_{BEDIEN})

Klemme / Bezeichnung	Funktion {Werkseinstellung}	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
77 SYS H	Systembus+	Bis zu vier SK 1x0E oder SK 2xxE können an einem Systembus betrieben werden. Adresse = 32 / 34 / 36 / 38	FU-interner Systembus zur Kommunikation mit optionalen Baugruppen und weiteren Frequenzumrichtern. Weitere Details siehe Kapitel 9.6 .	P509/510 P514/515
78 SYS L	Systembus -			
S1	Abschluss- widerstand Systembus {OFF}			
Zusätzlich beim SK 190E				
84 ASI+	Aktor-Sensor- Interface	26.5 – 31.6V, max. 25mA	Zur Steuerung des SK 190E über die einfache Feldbus-Ebene. Hier ist nur die gelbe AS-Interface- Leitung nutzbar. Eine zusätzliche Speisung über die schwarze Leitung ist nicht möglich.	P480 ... P483
85 ASI-				

2.8.3 Steueranschlüsse, Kommunikation

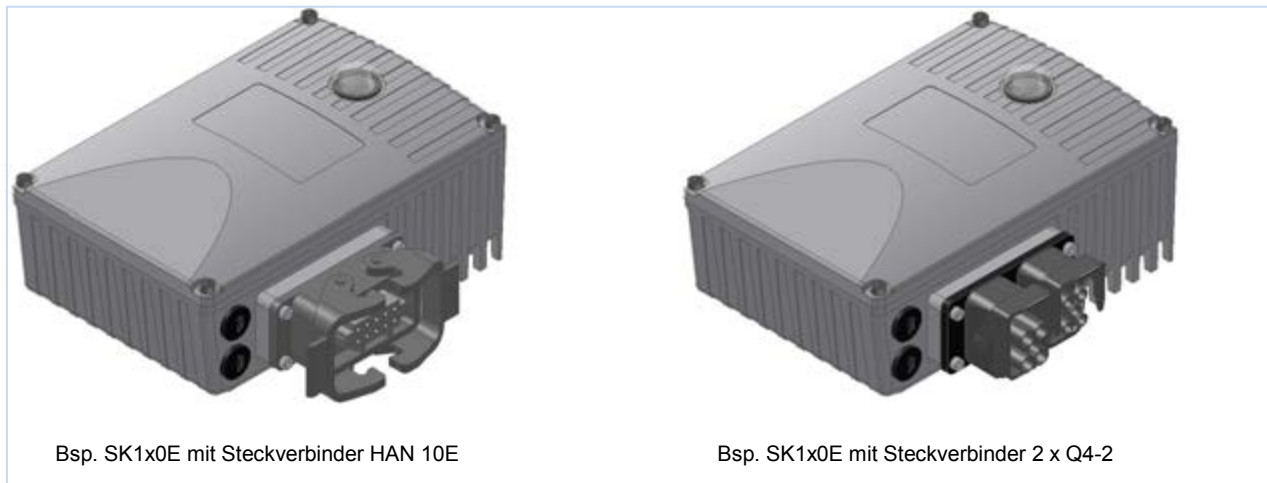
Klemme/ Bezeichnung	Funktion {Werkseinstellung}	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter	
alle Geräte, Steckerblock RJ12, RS485/RS232					
1 RS485 A +	Datenleitung RS485 (für Anschluss einer Parametrierbox)	Baudrate 9600...38400Baud Abschlusswiderstand R=1 kΩ ist fest gesetzt.	 RJ12: Pin-Nr. 1 ... 6 1: RS485_A 2: RS485_B 3: GND 4: RS232_TxD 5: RS232_RxD 6: +24V	P502 ...P513	
2 RS485 B -					
3 GND	Bezugspotential der Bus-Signale	0V digital			
4 232 TXD	Datenleitung RS232 (für Anschluss an einen PC für NORDCON)	Baudrate 9600...38400Baud			
5 232 RXD					
6 +24V	24V Spannungs- versorgung vom FU	24V ± 20%			
Alle Geräte, Kabel-Zubehör					
optional	Adapterkabel RJ12 auf SUB-D9 ... zum direkten An- schluss an einen PC mit NORD CON- Software. Hinweis: Für den Anschluss an einen USB - Port im PC ist zusätzlich ein handelsüblicher Schnittstellen- umsetzer (RS232 (SUB-D9) / USB 2.0) erforderlich.	Länge 3m Belegung RS 232 (RxD, TxD, GND) Mat. Nr. 278910240	 Pin2: RS232_TxD Pin3: RS232_RxD Pin5: GND 		

2.9 Steckverbinder

Die Verwendung von optional verfügbaren Steckverbindern für Leistungs- und Steueranschlüsse ermöglicht es nicht nur, die Antriebseinheit im Servicefall schneller auszutauschen, sondern auch die Gefahr von Installationsfehlern beim Geräteanschluss zu minimieren. Im Folgenden sind die gängigsten Steckverbinder-Varianten zusammengefasst. Die möglichen Montageplätze am Gehäusekasten sind im Kapitel 2.1.4 aufgeführt.

2.9.1 Steckverbinder für Leistungsanschluss

Für den Frequenzumrichter stehen für den Motor- bzw. den Netzanschluss Steckverbinder zur Verfügung.



Der Anschluss von bis zu zwei Leistungssteckverbindern (HAN Q4-2: bis zu 2 x 2 Steckverbinder) erfolgt am Gehäuse des Frequenzumrichters. Dabei stehen folgende 3 Anschlussvarianten zur Wahl:

Montagevariante	Bedeutung
... - LE	Leistungseingang
... - LA	Leistungsabgang
... - MA	Motorabgang

Somit lassen sich bei Wandmontage des Frequenzumrichters der Netzanschluss und der Motorabgang über jeweils einen separaten Steckverbinder realisieren.

Bei motormontierten Umrichtern ist es möglich, an Stelle des Motoranschlusses einen Netzausgangsstecker zu montieren. Über diesen kann die Netzspannung zum nächsten Gerät durch geschliffen werden.

ACHTUNG



Beim Durchschleifen der Netzspannung ist die zulässige Strombelastung der Anschlussklemmen, Stecker und Zuleitungen einzuhalten.

Montage

Die Montage eines Steckverbinders an das Gehäuse des Frequenzumrichters ist in der Regel nur mit einem Anschlussadapter (Anschlussenerweiterung (SK TIE4-Adapterkit-HAN, **Materialnummer:** [275274100](#))) möglich.

Typ	Daten	Bezeichnung	Material Nr.	Dokument
Leistungsabgang	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LA	275 135 010	TI 275135010
Leistungseingang	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M1B-LE	275 135 070	TI 275135070
Leistungseingang	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-LE	275 135 000	TI 275135000
Motorabgang	500 V, 16 A	SK TIE4-HAN10E-M2B-MA	275 135 020	TI 275135020
Leistungsabgang	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LA-MX	275 135 040	TI 275135040
Leistungseingang	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-LE-MX	275 135 030	TI 275135030
Motorabgang	500 V, 16 A	SK TIE4-HANQ8-K-MA-MX	275 135 050	TI 275135050
Leistungseingang + Motor- bzw.- Leistungsabgang	400 V, 16 A	SK TIE4-2HANQ5-K-LE-LA	275 274 110	TI 275274110

Die Anschlussenerweiterung SK TIE4-Adapterkit-HAN enthält alle für die oben aufgeführten HAN 10E und HAN Q8 Varianten erforderlichen Zusatzelemente und ist sinngemäß wie folgt zu montieren. Für die Steckervariante HAN Q5 entfallen die Schritte 2 und 3.

Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3	Schritt 4	Schritt 5
Demontage 2 x M25 Blindverschraubung	Dichtung aufsetzen	Adapterplatte aufsetzen	Steckeranbaugehäuse mit Schrauben und Kontaktscheiben montieren	Elektrischen Anschluss vornehmen
				

2.9.2 Steckverbinder für Steueranschluss

Es stehen verschiedene M12 Rundsteckverbinder als Flanschstecker bzw. Flanschbuchsen zur Verfügung. Die Steckverbinder sind zum Einbau in den Gehäusekasten des Frequenzumrichters vorgesehen und lassen sich beliebig ausrichten. Die Schutzart (IP67) der Steckverbinder gilt nur im verschraubten Zustand. Die Abdeckkappen entsprechen der Farbausführung, wie die Kunststoffkörper der Steckverbinder.

Typ	Ausführung	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
Systembus <i>IN</i>	Stecker	SK TIE4-M12-SYSS	275 274 506	TI 275274506
Systembus <i>OUT</i>	Buchse	SK TIE4-M12-SYSM	275 274 505	TI 275274505
Spannungsversorgung	Stecker	SK TIE4-M12-POW	275 274 507	TI 275274507
Sensoren / Aktoren	Buchse	SK TIE4-M12-INI	275 274 503	TI 275274503
Analogsignal	Buchse	SK TIE4-M12-ANA	275 274 508	TI 275274508
AS-Interface	Stecker	SK TIE4-M12-ASI	275 274 502	TI 275274502
CANopen bzw. DeviceNet <i>IN</i>	Stecker	SK TIE4-M12-CAO	275 274 501	TI 275274501
CANopen bzw. DeviceNet <i>OUT</i>	Buchse	SK TIE4-M12-CAO-OUT	275 274 515	TI 275274515
Ethernet	Buchse	SK TIE4-M12-ETH	275 274 514	TI 275274514
PROFIBUS (<i>IN</i> + <i>OUT</i>)	Stecker + Buchse	SK TIE4-M12-PBR	275 274 500	TI 275274500
Anschlussenerweiterung	M12 - M16	SK TIE4-M12-M16	275 274 510	TI 275274510
Anschlussreduzierung	M20 – M16	SK TIE4-M20-M16	275 274 511	TI 275274511

2.10 ATEX Zone 22 für Frequenzumrichter

Allgemeine Hinweise

Der Frequenzumrichter kann mit einer entsprechenden Modifikation in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden. Dabei ist es wichtig, dass alle in der Betriebsanleitung angegebenen Sicherheitshinweise aus Gründen des Personen- und Sachschutzes strikt einzuhalten sind. Dies ist zur Vermeidung von Gefahren und Schäden unerlässlich.

Qualifiziertes Personal

Es wird vorausgesetzt, dass die Arbeiten zum Transport, zur Montage, Installation, Inbetriebsetzung und Wartung von qualifiziertem Personal ausgeführt werden. Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Unfallverhütungsvorschriften und der entsprechenden Betriebsverhältnisse berechtigt sind, die erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, um den Frequenzumrichter in Betrieb zu setzen. Unter anderem sind auch Kenntnisse über Erste-Hilfe-Maßnahmen und die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich.

ACHTUNG



Alle Arbeiten sind nur im elektrisch spannungslosen Zustand der Anlage durchzuführen.

(Wartezeit nach „AUS“: ≥ 30 min)

Ist der Frequenzumrichter mit einem Motor und einem Getriebe verbunden, so müssen auch die Ex-Kennzeichnungen des Motors und des Getriebes beachtet werden.

Sicherheitshinweise

Die erhöhte Gefahr in Bereichen mit brennbarem Staub verlangt die strikte Beachtung der allgemeinen Sicherheits- und Inbetriebnahmehinweise. Der Antrieb muss die Vorgaben aus dem „**Projektierungsleitfaden zur Betriebs- und Montageanleitung B1091**“ [B1091-1](#) einhalten. Explosionsfähige Staubkonzentrationen können bei Zündung durch heiße oder funkenbildende Gegenstände Explosionen verursachen, die schwere bis tödliche Verletzungen von Personen sowie erhebliche Sachschäden zur Folge haben.

Es ist unbedingt erforderlich, dass die zuständigen Personen für den Einsatz von Motoren und Frequenzumrichtern in explosionsgefährdeten Bereichen über den richtigen Einsatz geschult sind.

ACHTUNG



Die Netzspannung ist vor dem Öffnen des Frequenzumrichters zum Anschluss der elektrischen Leitungen oder sonstigen Arbeiten stets abzuschalten und gegen Wiedereinschalten zu sichern!

Innerhalb des Frequenzumrichters und des Motors können höhere Temperaturen auftreten, als die maximal zulässige Oberflächentemperatur des Gehäuses beträgt. Der Frequenzumrichter darf deshalb nicht in explosionsfähiger Staubatmosphäre geöffnet oder vom Motor demontiert werden!



Unzulässig hohe Staubablagerungen dürfen nicht zugelassen werden, da sie die Kühlung des Frequenzumrichters einschränken!

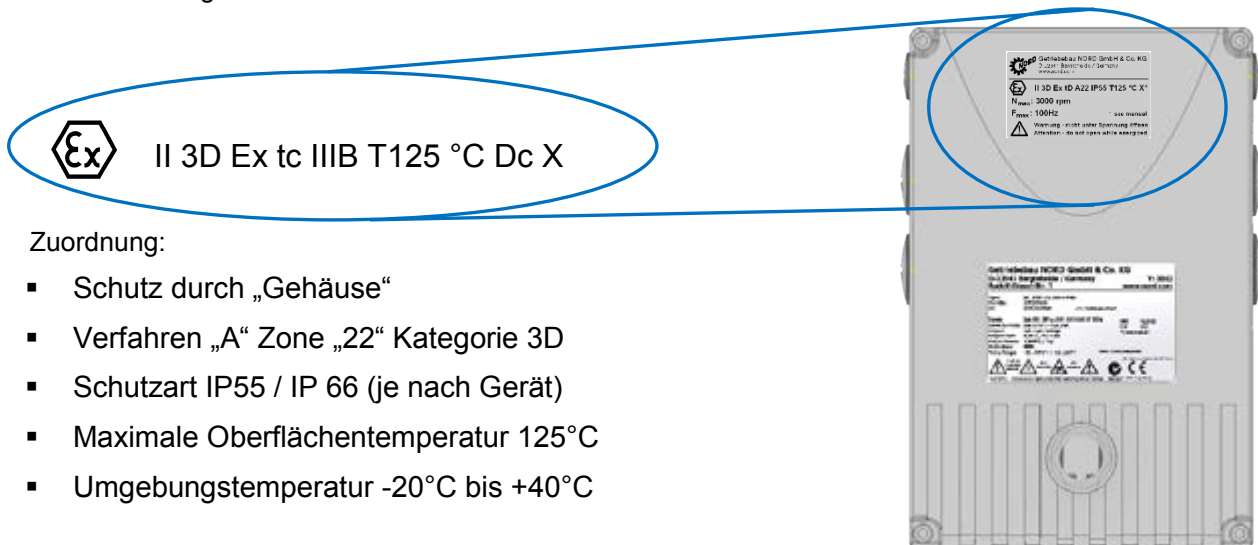
Alle Kabeleinführungen, welche nicht benutzt werden, müssen mit für den Ex-Bereich zugelassenen Blindverschraubungen verschlossen werden.

Es dürfen nur die Original-Dichtungen verwendet werden.

Reparaturen dürfen nur von Getriebebau NORD durchgeführt werden.

2.10.1 Modifizierter Frequenzumrichter zur Einhaltung der Kategorie 3D

Der Betrieb des Frequenzumrichters in der ATEX-Zone 22 ist nur mit einer entsprechenden Modifikation zulässig. Diese Anpassung erfolgt ausschließlich im Hause NORD. Um den Frequenzumrichter für ATEX-Zone 22 einsetzen zu können, werden u. A. die Diagnoseverschlüsse durch welche in der Ausführung Aluminium / Glas getauscht.



Zuordnung:

- Schutz durch „Gehäuse“
- Verfahren „A“ Zone „22“ Kategorie 3D
- Schutzart IP55 / IP 66 (je nach Gerät)
- Maximale Oberflächentemperatur 125°C
- Umgebungstemperatur -20°C bis +40°C



Frequenzumrichter der Reihe SK 1x0E und die zugehörigen Optionen sind für einen Grad der mechanischen Gefahr ausgelegt, welche einer Schlagenergie von 7J entspricht.

Die erforderlichen Anpassungen sind in den ATEX - Außenaufstellungskits enthalten.

Gerät	Kit - Bezeichnung	Materialnummer
SK 1x0E-... (IP55)	SK 1xxE-ATEX-IP55	275274207
SK 1x0E-...-C (IP66)	SK 1xxE-ATEX-IP66	275274208

2.10.2 Optionen für ATEX- Zone 22 3D

Um einen ATEX- konformen Frequenzumrichter zu gewährleisten, ist bei den Optionsbaugruppen auf deren Zulässigkeit im explosionsgefährdeten Bereich zu achten. Nachfolgend sind die verschiedenen Optionen hinsichtlich ihrer Zulässigkeit zur Verwendung in der ATEX- Zone 22 3D aufgelistet.

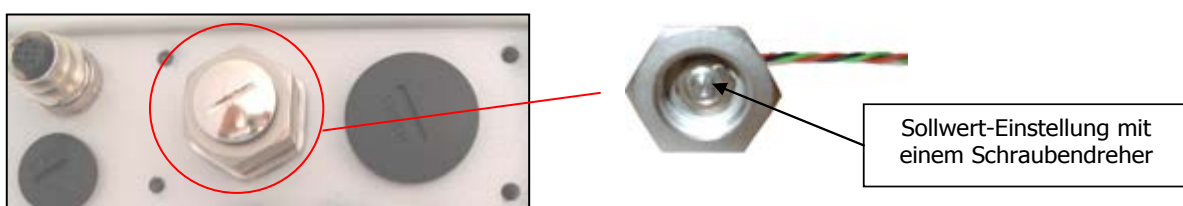
2.10.2.1 Technologieboxen für ATEX- Zone 22 3D

Bezeichnung	Materialnummer	ATEX-Zone 22 3D zugelassen	ATEX-Zone 22 3D nicht zugelassen
SK TI4-TU-BUS(-C)	275280000 / (275280500)		x
SK TI4-TU-NET(-C)	275280100 / (275280600)		x
SK TU4-PBR(-C)	275281100 / (275281150)		x
SK TU4-CAO(-C)	275281101 / (275281151)		x
SK TU4-DEV(-C)	275281102 / (275281152)		x
SK TU4-IOE(-C)	275281106 / (275281156)		x
SK TU4-PBR-M12(-C)	275281200 / (275281250)		x
SK TU4-CAO-M12(-C)	275281201 / (275281251)		x
SK TU4-DEV-M12(-C)	275281202 / (275281252)		x
SK TU4-IOE-M12(-C)	275281206 / (275281206)		x
SK TU4-PNT(-C)	275281115 / (275281165)		x
SK TU4-ECT(-C)	275281117 / (275281167)		x
SK TU4-POL(-C)	275281118 / (275281168)		x
SK TU4-EIP(-C)	275281119 / (275281169)		x

2.10.2.2 Kundenschnittstellen für ATEX- Zone 22 3D

Bezeichnung	Materialnummer	ATEX-Zone 22 3D zugelassen	ATEX-Zone 22 3D nicht zugelassen
SK CU4-PBR	275271000	x	
SK CU4-CAO	275271001	x	
SK CU4-DEV	275271002	x	
SK CU4-PNT	275271015	x	
SK CU4-ECT	275271017	x	
SK CU4-POL	275271018	x	
SK CU4-EIP	275271019	x	
SK CU4-IOE	275271006	x	
SK CU4-POT	275271207		x
SK ATX-POT	275142000	x	

Der Frequenzumrichter der Kategorie 3D kann mit einem ATEX- konformen Potentiometer ausgestattet werden, das für eine Sollwertverstellung (z.B. Drehzahl) am Gerät verwendet werden kann. Das Potentiometer wird mit einer M20-M25 Erweiterung in eine der Kabelverschraubungen M25 eingesetzt. Der gewählte Sollwert kann mit einem Schraubendreher eingestellt werden. Durch die abschraubbare Verschlusskappe entspricht diese Komponente den ATEX-Anforderungen. Der Dauerbetrieb darf nur mit geschlossener Verschlusskappe erfolgen.



Widerstand des Potentiometers 10 kOhm

Aderfarbe am Potentiometer	Bezeichnung	Klemme SK CU4-24V	Klemme SK CU4-IOE	Klemme SK 1x0E
Rot	+10V Referenz	[11]	[11]	[11]
Schwarz	(A)GND / 0V	[12]	[12]	[40]
Grün	Analogeingang	[14]	[14] / [16]	[14] / [16]

2.10.2.3 Handheldboxen für ATEX- Zone 22 3D

Alle Handheldboxen sind grundsätzlich nicht für den dauerhaften Betrieb in der ATEX- Zone 22 3D zugelassen. Sie dürfen daher nur während der Inbetriebnahme oder für Wartungszwecke eingesetzt werden, wenn sichergestellt ist, dass keine explosionsfähige Staubatmosphäre besteht.

Bezeichnung	Materialnummer	ATEX-Zone 22 3D zugelassen	ATEX-Zone 22 3D nicht zugelassen
SK CSX-3H	275281013		x
SK PAR-3H	275281014		x

ACHTUNG



Die Diagnoseöffnungen des Grundgerätes zum Anschluss einer Handheldbox oder eines PC's dürfen nicht in explosionsfähiger Staubatmosphäre geöffnet werden.

2.10.2.4 Bremswiderstände

Externe Bremswiderstände vom Typ „SK BRE4-x-xxx-xxx“ sind bei Betrieb in der ATEX – Zone 22 3D nicht zugelassen.

Bezeichnung	Materialnummer	ATEX-Zone 22 3D zugelassen	ATEX-Zone 22 3D nicht zugelassen
SK BRI4-1-200-100	275272008	x	
SK BRI4-1-400-100	275272012	x	
SK BRE4-1-100-100	275273005		x
SK BRE4-1-200-100	275273008		x

ACHTUNG



Wird ein interner Bremswiderstand vom Typ „SK BRI4-x-xxx-xxx“ eingesetzt, so ist in jedem Fall die Leistungsbegrenzung für diesen zu aktivieren. Dies geschieht durch die Parameter (P555), (P556) und (P557) mit den zugehörigen Werten. Es dürfen nur die dem jeweiligen Umrichtertyp zugeordneten Widerstände verwendet werden.

2.10.2.5 Sonstige Optionen

M12 Buchsen und Stecker zum Einbau in den Klemmkästen der Grundgeräte oder der Technologieboxen dürfen nur verwendet werden, wenn sie für den ATEX- Einsatz in der Zone 22 3D zugelassen sind.

Bezeichnung	Materialnummer	ATEX-Zone 22 3D zugelassen	ATEX-Zone 22 3D nicht zugelassen
SK TIE4-WMK-1	275274000	x	
SK TIE4-WMK-TU	275274002	x	
SK TIE4-HAN10E	275274100		x
SK TIE4-HANQ5	275274110		x
SK TIE4-SWITCH	275274610		x
SK TIE4-M12-M16	275274510	x	
SK TIE4-M12-PBR	275274500		x
SK TIE4-M12-ETH	275274514		x
SK TIE4-M12-CAO	275274501		x
SK TIE4-M12-AS1	275274502		x
SK TIE4-M12-INI	275274503		x
SK TIE4-M12-ANA	275274508		x
SK TIE4-M12-SYSM	275274505		x
SK TIE4-M12-SYSS	275274506		x
SK TIE4-M12-POW	275274507		x
SK TIE4-M12-HTL	275274512		x

2.10.3 Maximale Ausgangsspannung und Drehmomenten- Reduzierung

Da die maximal erreichbare Ausgangsspannung von der einzustellenden Pulsfrequenz abhängt, muss teilweise das Drehmoment, welches im Projektierungsleitfaden 605 2101 angegeben ist, bei Werten oberhalb der Nennpulsfrequenz von 6 kHz, reduziert werden.

$$\text{Für } F_{\text{puls}} > 6\text{kHz gilt: } T_{\text{Reduzierung}}[\%] = 1\% * (F_{\text{puls}} - 6\text{kHz})$$

Daher ist das maximale Drehmoment um 1% pro kHz Pulsfrequenz oberhalb von 6kHz zu verringern. Die Drehmomentbegrenzung ist mit Erreichen der Knickfrequenz zu berücksichtigen. Gleiches gilt für den Modulationsgrad (P218). Mit der Werkseinstellung von 100% ist im Feldschwächbereich eine Drehmomenten-Reduzierung von 5% zu berücksichtigen:

$$\text{Für } P218 > 100\% \text{ gilt: } T_{\text{Reduzierung}}[\%] = 1\% * (105 - P218)$$

Ab einem Wert von 105% braucht keine Reduzierung berücksichtigt zu werden. Bei Werten oberhalb von 105% wird jedoch keine Drehmomenten- Erhöhung gegenüber dem Projektierungsleitfaden erzielt. Modulationsgrade > 100% können unter Umständen zu Pendelungen und unruhigen Motorlauf aufgrund erhöhter Oberwellen führen.

ACHTUNG



Bei Pulsfrequenzen oberhalb von 6kHz (400/480VGeräte) bzw. 8kHz (230V) Geräten ist das Leistungsderating bei der Auslegung des Antriebs zu berücksichtigen.

Sofern der Parameter (P218) < 105% eingestellt ist, ist im Feldschwächbereich das Derating für den Modulationsgrad zu beachten.

2.10.4 Inbetriebnahme-Hinweise

Für die Zone 22 müssen die Leitungseinführungen mindestens der Schutzart IP 55 genügen. Nicht benutzte Öffnungen müssen mit für ATEX Zone 22 3D geeigneten Blindverschraubungen (Mindestschutzart IP 55) verschlossen werden.

Die Motoren werden durch den Frequenzumrichter gegen Überhitzung geschützt. Dies geschieht durch die Auswertung der Motorkaltleiter mit dem Frequenzumrichter. Um diese Funktion zu gewährleisten, muss der Kaltleiter an dem dafür vorgesehenen Eingang (Klemme 38/39 Steuerklemmensteckverbinder) angeschlossen werden. Außerdem ist darauf zu achten, dass ein NORD-Motor aus der Motorliste (P200) eingestellt ist. Wird kein 4-poliger Normmotor aus dem Hause NORD oder ein Motor eines anderen Herstellers verwendet, sind die Daten der Motorparameter ((P201) bis (P208)) mit dem Motortypenschild abzugleichen. Weiterhin ist der Frequenzumrichter so zu parametrieren, dass der Motor mit einer Drehzahl von maximal $3000 \frac{1}{\text{min}}$ betrieben werden kann. Für einen vierpoligen Motor ist somit die ‚Maximale Frequenz‘ auf einen Wert kleiner gleich 100Hz einzustellen ((P105) ≤ 100). Dabei ist die maximal zulässige Abtriebsdrehzahl des Getriebes zu beachten. Außerdem sind die Überwachung „I²t-Motor“ (Parameter (P535) / (P533)) einzuschalten und die Pulsfrequenz auf 4kHz bis 6kHz einzustellen.

Notwendige Parameter-Einstellungen im Überblick:

Parameter	Einstellwert	Werkseinstellung	Beschreibung
P105 Maximale Frequenz	$\leq 100 \text{ Hz}$	[50]	Diese Angabe ist bezogen auf einen 4-poligen Motor. Grundsätzlich darf der Wert nur so groß sein, dass eine Motor-Drehzahl von 3000 U/min nicht überschritten wird.
P200 Motorliste	entsprechende Motorleistung wählen	[0]	Wird ein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, können hier voreingestellte Motordaten abgerufen werden.
P201 – P208 Motordaten	Daten gem. Typenschild	[xxx]	Wird kein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, sind hier die Motordaten gem. Typenschild einzutragen.
P218 Modulationsgrad	$\geq 100\%$	[100]	Bestimmt die maximal mögliche Ausgangsspannung
P504 Pulsfrequenz	4kHz...6kHz	[6]	Bei größeren Pulsfrequenzen über 6kHz ist eine Reduktion des maximalen Drehmomentes notwendig.
P533 Faktor I ² t-Motor	$< 100\%$	[100]	Eine Drehmomentenreduktion kann mit kleineren Werten als 100 in der I ² t-Überwachung berücksichtigt werden.
P535 I ² t-Motor	Entsprechend Motor und Lüftung	[0]	Die I ² t-Überwachung des Motors ist einzuschalten. Die einzustellenden Werte richten sich nach der Lüftungsart und dem verwendeten Motor, beachte hierzu den Projektierungsleitfaden Nr.: B1091-1

2.10.5 EG-Konformitätserklärung - ATEX

GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group		
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau Nord Str. 1, 22541 Bargteheide, Germany · Tel. +49(0)4532 289 -0, Fax +49(0)4532 289 - 2253, info@nord.com		
EG-Konformitätserklärung Im Sinne der EG-Richtlinien 94/9/EG Anhang VII, 2004/108/EG Anhang IV, 2011/65/EU Anhang VI		
Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, dass die Frequenzumrichter der Produktreihe		Seite 1 von 1
• SK 180E-xxx-123-B-.., SK 180E-xxx-323-B-.., SK 180E-xxx-340-B-.. (xxx= 0,25...2,2 kW) • SK 190E-xxx-123-B-.., SK 190E-xxx-323-B-.., SK 190E-xxx-340-B-.. und die Optionen: SK CU4-PBR, SK CU4-CAO, SK CU4-DEV, SK CU4-PNT, SK CU4-ECT, SK CU4-POL, SK CU4-EIP, SK CU4-IOE, SK ATX-POT, SK BRI4-1-200-100, SK BRI4-1-400-100, SK TIE4-WMK-1, SK TIE4-M12-M16		
mit der ATEX-Kennzeichnung  II 3D Ex tc IIIB T125°C Dc X (in IP55) oder  II 3D Ex tc IIIC T125°C Dc X (in IP66)		
den folgenden Bestimmungen entsprechen:		
ATEX-Richtlinie	94/9/EG	
EMV-Richtlinie	2004/108/EG	
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU	
Angewandte Normen: EN 60079-0:2009 EN 60079-31:2009 EN 60529:2000 EN 61800-5-1:2008 EN 61800-3:2012 EN 50581:2013		
Zur Einhaltung der ATEX- und EMV-Vorschriften sind die Angaben in der Bedienungsanleitung zu beachten. Dazu gehören EMV-gerechter Aufbau und Verdrahtung, Applikationsabhängigkeiten und eventuell notwendige original Zubehörteile.		
Die erste Kennzeichnung erfolgte in 2015.		
Bargteheide, 16.02.2015  U. Küchenmeister Geschäftsleitung  I.V. F. Wiedemann Bereichsleiter Frequenzumrichter		

2.11 Außenaufstellung

Frequenzumrichter und Technologieboxen können unter der folgenden Bedingung im Freien aufgestellt werden:

- Ausführung in IP66 (siehe Sonder-Maßnahmen Kap.1.7)
- UV- beständige Blindverschraubungen und Schaugläser.

Es wird empfohlen, den Frequenzumrichter zu überdachen.

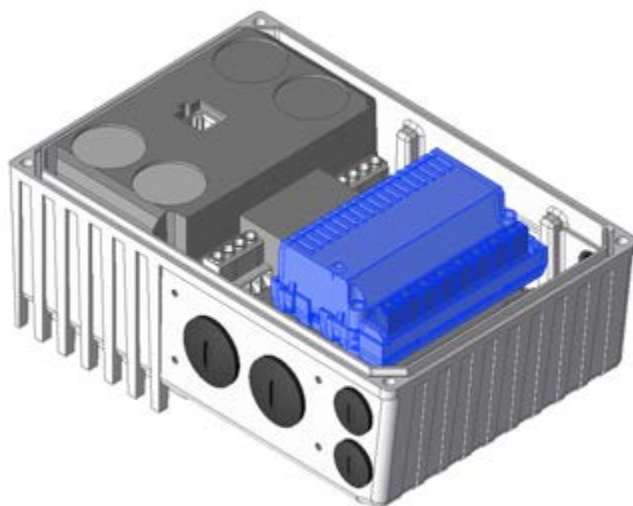
Die UV- beständigen Blindverschraubungen und Schaugläser sind Bestandteil des ATEX - Kit für den Frequenzumrichter. D.h. bei Verwendung der ATEX- Option für IP66 (Kap. 2.10) sind alle Bedingungen für eine Außenaufstellung des Frequenzumrichters gegeben.

3 Optionen

Der Frequenzumrichter bietet eine Reihe an optionalen Erweiterungsmodulen. Diese Module dienen vorzugsweise der direkten Ansteuerung bzw. der Anbindung des Frequenzumrichters an einen übergeordneten Feldbus.

Die Optionen sind sowohl als integrierbare (FU - interne) Variante, der sogenannten Kundenschnittstelle SK CU4-... als auch als externe Variante, der sogenannten Technologiebox SK TU4-... verfügbar. Die Unterschiede zwischen internen und externen Optionsbaugruppen beschränken sich dabei lediglich auf die Anzahl der zusätzlichen IOs und der möglichen Strombelastung der Anschlussklemmen.

Die **interne Kundenschnittstelle (Customer Unit, SK CU4-...)** wird in den Frequenzumrichter integriert. Die elektrische Anbindung an den Frequenzumrichter erfolgt i.d.R. über den internen Systembus. Sie besitzt Schraubklemmen zum Anschluss an die externe Peripherie. Optional bietet sich auch die Möglichkeit, 4/5-polige M12-Steckverbinder im FU-Gehäuse zu verwenden.



SK 1x0E mit integrierter Kundenschnittstelle



SK 1x0E mit angebauter Technologiebox

Die **externe Technologiebox (Technology Unit, SK TU4-...)** wird von außen mit dem Frequenzumrichter verschraubt und ist somit komfortabel erreichbar. Die elektrische Anbindung an den Frequenzumrichter erfolgt über den internen Systembus. Kundenseitig stehen externe 4/5-polige M12-Steckverbinder zur Verfügung. Eine Technologiebox erfordert grundsätzlich eine passende Anschlusseinheit SK TI4-TU-... . Das optionale Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU lässt auch eine umrichter-nahe Montage der Technologieboxen zu.

Der Frequenzumrichter ist in der Lage über seinen Systembus folgende Optionen zu verwalten:

- 1 x ParameterBox SK PAR-3H und (über RJ12 - Stecker)
- 1 x Feldbus - Option (z. B. Profibus DP), intern oder extern und
- 2 x I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE-...), intern und / oder extern

Es können bis zu 4 Frequenzumrichter mit entsprechenden Optionen einem Systembus angehören.

WARNUNG



Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen.

3.1 Überblick Optionsmodule

3.1.1 Überblick interne Kundenschnittstellen SK CU4-...

Interne Kundenschnittstellen ermöglichen es, den Funktionsumfang der Frequenzumrichter zu erweitern, ohne deren Baugrößen zu verändern. So kann beispielsweise zwischen einer Feldbusbaugruppe oder einer I/O Erweiterung gewählt werden. Der Frequenzumrichter bietet genau einen Steckplatz zur Montage einer entsprechenden Option. Für zusätzlich benötigte Optionsbaugruppen stehen die externen Optionen (Technologieboxen) zur Wahl (Kap. 3.2.2.).

Die Bus-Module benötigen eine externe 24V Versorgungsspannung. Somit sind sie auch dann verfügbar, wenn der Frequenzumrichter nicht mit Netzspannung versorgt wird, die 24V Versorgung des Moduls aber aktiv ist.



Bus-Baugruppen

Typ	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
CANopen	SK CU4-CAO	275 271 001	BU0260
DeviceNet	SK CU4-DEV	275 271 002	BU0280
PROFIBUS DP	SK CU4-PBR	275 271 000	BU0220
PROFINET IO	SK CU4-PNT	275 271 015	TI 275271015
EtherCAT	SK CU4-ECT	275 271 017	TI 275271017
POWERLINK	SK CU4-POL	275 271 018	TI 275271018
EtherNet/IP	SK CU4-EIP	275 271 019	TI 275271019
I/O - Erweiterung	SK CU4-IOE	275 271 006	TI 275271006

Sonstige Baugruppen

Typ	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
Elektronischer Bremsgleichrichter	SK CU4-MBR	275 271 010	BU0180
Sollwertwandler	SK CU4-REL	275 271 011	BU0180
Potentiometer	SK TIE4-POT	275 274 700	BU0180
Schalter	SK TIE4-SWT	275 274 701	BU0180
Schalter/Poti-Einheit	SK CU4-POT	275 271 207	BU0180

HINWEIS



Die Ethernet Baugruppe (PROFINET IO, EtherCat, POWERLINK und EtherNet/IP) verursachen ein Derating am Frequenzumrichter. Detaillierte Informationen hierzu sind dem Datenblatt (TI ...) der betreffenden Baugruppe zu entnehmen.

3.1.2 Überblick externe Technologieboxen SK TU4-...

Externe Technologieboxen ermöglichen es, den Funktionsumfang der Frequenzumrichter modular zu erweitern.

Anwender können sowohl auf Kommunikationsbaugruppen als auch auf eine I/O-Erweiterung und andere Baugruppen zurückgreifen.



Wahlweise stehen Bus-Baugruppen mit Anschlussklemmen oder M12-System-Steckern zur Verfügung.

Je nach Aufstellungsort können die Baugruppen mit dem Schutzgrad IP55 oder optional IP66 bestellt werden. Sie können direkt am oder unabhängig vom Frequenzumrichter mit einem passenden Wandmontagekit montiert werden.

Jede Technologiebox SK TU4-... benötigt immer eine Anschlusseinheit SK TI4-TU-... . Für Bus-Baugruppen oder die I/O-Erweiterung steht die SK TI4-TU-BUS zur Verfügung. Für den Wartungsschalter wiederum ist die SK TI4-TU-MSW zu verwenden.

Bei den Bus-Baugruppen bzw. der I/O-Erweiterung mit integriertem Systembus steht außerdem eine RJ12-Buchse (hinter einer transparenten Verschraubung) zur Verfügung. Hierüber kann dann mit weiteren Baugruppen oder Frequenzumrichtern kommuniziert werden. Bei dieser Vernetzung können dann alle Geräte über die ParameterBox SK PAR-3H bzw. einen PC und der NORD CON - Software parametrierbar werden.

Die Bus-Module benötigen eine externe 24V Versorgungsspannung. Somit sind sie auch dann verfügbar, wenn der Frequenzumrichter nicht mit Netzspannung versorgt wird, die 24V Versorgung des Moduls aber aktiv ist.

Bus-Baugruppen

Typ	IP55	IP66	M12	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
CANopen	X			SK TU4-CAO	275 281 101	BU0260
		X		SK TU4-CAO-C	275 281 151	BU0260
	X		X	SK TU4-CAO-M12	275 281 201	BU0260
		X	X	SK TU4-CAO-M12-C	275 281 251	BU0260
DeviceNet	X			SK TU4-DEV	275 281 102	BU0280
		X		SK TU4-DEV-C	275 281 152	BU0280
	X		X	SK TU4-DEV-M12	275 281 202	BU0280
		X	X	SK TU4-DEV-M12-C	275 281 252	BU0280
EtherCAT	X			SK TU4-ECT	275 281 117	TI 275281117
		X		SK TU4-ECT-C	275 281 167	TI 275281167
EtherNet / IP	X			SK TU4-EIP	275 281 119	TI 275281119
		X		SK TU4-EIP-C	275 281 169	TI 275281169
POWERLINK	X			SK TU4-POL	275 281 118	TI 275281118
		X		SK TU4-POL-C	275 281 168	TI 275281168
PROFIBUS DP	X			SK TU4-PBR	275 281 100	BU0220
		X		SK TU4-PBR-C	275 281 150	BU0220
	X		X	SK TU4-PBR-M12	275 281 200	BU0220
		X	X	SK TU4-PBR-M12-C	275 281 250	BU0220

Typ	IP55	IP66	M12	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
PROFINET IO	X			SK TU4-PNT	275 281 115	TI 275281115
		X		SK TU4-PNT-C	275 281 165	TI 275281165
	X		X	SK TU4-PNT-M12	275 281 122	TI 275281122
		X	X	SK TU4-PNT-M12-C	275 281 172	TI 275281172
I/O - Erweiterung	X			SK TU4-IOE	275 281 106	TI 275281106
		X		SK TU4-IOE-C	275 281 156	TI 275281156
	X		X	SK TU4-IOE-M12	275 281 206	TI 275281206
		X	X	SK TU4-IOE-M12-C	275 281 256	TI 275281256
Erforderliches Zubehör (Jedes Modul benötigt zwingend eine passende Anschlusseinheit)						
Busanschlusseinheit	X			SK TI4-TU-BUS	275 280 000	TI 275280000
		X		SK TI4-TU-BUS-C	275 280 500	TI 275280500
Optionale Zubehör						
Wandmontagekit				SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

Sonstige Baugruppe

Typ	IP55	IP66	M12	Bezeichnung	Materialnummer	Dokument
Wartungsschalter	X			SK TU4-MSW	275 281 123	BU0180
		X		SK TU4-MSW-C	275 281 173	BU0180
Erforderliches Zubehör (Jedes Modul benötigt zwingend eine passende Anschlusseinheit)						
Anschlusseinheit	X			SK TI4-TU-MSW	275 280 200	BU0180
		X		SK TI4-TU-MSW-C	275 280 700	BU0180
Optionale Zubehör						
Wandmontagekit				SK TIE4-WMK-TU	275 274 002	TI 275274002

3.2 Montage Optionsmodule

3.2.1 Montage interne Kundenschnittstellen SK CU4-...

WARNUNG



Installationen dürfen nur von qualifiziertem Personal unter besonderer Berücksichtigung der Sicherheits- und Warnhinweise vorgenommen werden.

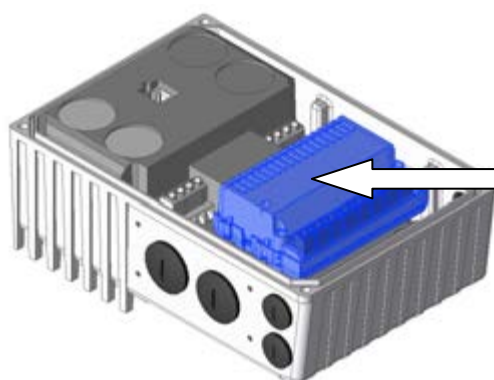
Das Einsetzen oder Entfernen der Module darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen. Die Steckplätze sind nur für die dafür vorgesehenen Module nutzbar.

Eine vom Frequenzumrichter **entfernte Montage** der Kundenschnittstelle SK CU4-... ist nicht vorgesehen. Sie ist unmittelbar im Gehäusekasten des SK 1x0E zu montieren.

Die Montage der Kundenschnittstellen erfolgt innerhalb des Gehäusekastens vom Frequenzumrichter, hinter der Steuerklemmenleiste. Befestigt wird die Kundenschnittstelle mit zwei im Beipack vorhandenen Schrauben. Es ist nur eine Kundenschnittstelle pro Gerät möglich!

Die für den Anschluss an den Frequenzumrichter notwendigen Kabel liegen vorkonfektionierte dem Beipackbeutel der Kundenschnittstelle bei. Der Anschluss erfolgt gemäß Tabelle.

Bus-Baugruppen benötigen für ihre Funktion eine 24V-Versorgungsspannung.



SK 1x0E mit integrierter Kundenschnittstelle SK CU4-...



Abb. ähnlich



Abb. ähnlich

Beipackbeutel interne Kundenschnittstelle

Zuordnung der Kabelsätze (Beipack zu Kundenschnittstelle)

	Bestimmung	Klemmenbezeichnung		Kabelfarbe
Feldbus / IOE	Spannungsversorgung (24V DC) (zwischen Frequenzumrichter und Kundenschnittstelle)	44	24V	braun
		40	GND/0V	blau
	Systembus	77	SYS H (+)	schwarz
		78	SYS L (-)	grau

3.2.2 Montage externe Technologieboxen SK TU4-...

Eine detaillierte Beschreibung ist in *Technische Info / Datenblatt* (TI ...) der betreffenden Anschlusseinheit zu finden.

Anschlusseinheit	Dokument
SK TI4-TU-BUS	TI 275280000
SK TI4-TU-BUS-C	TI 275280500

3.3 Details interne Kundenschnittstellen SK CU4-...

3.3.1 Poti-Adapter, SK CU4-POT

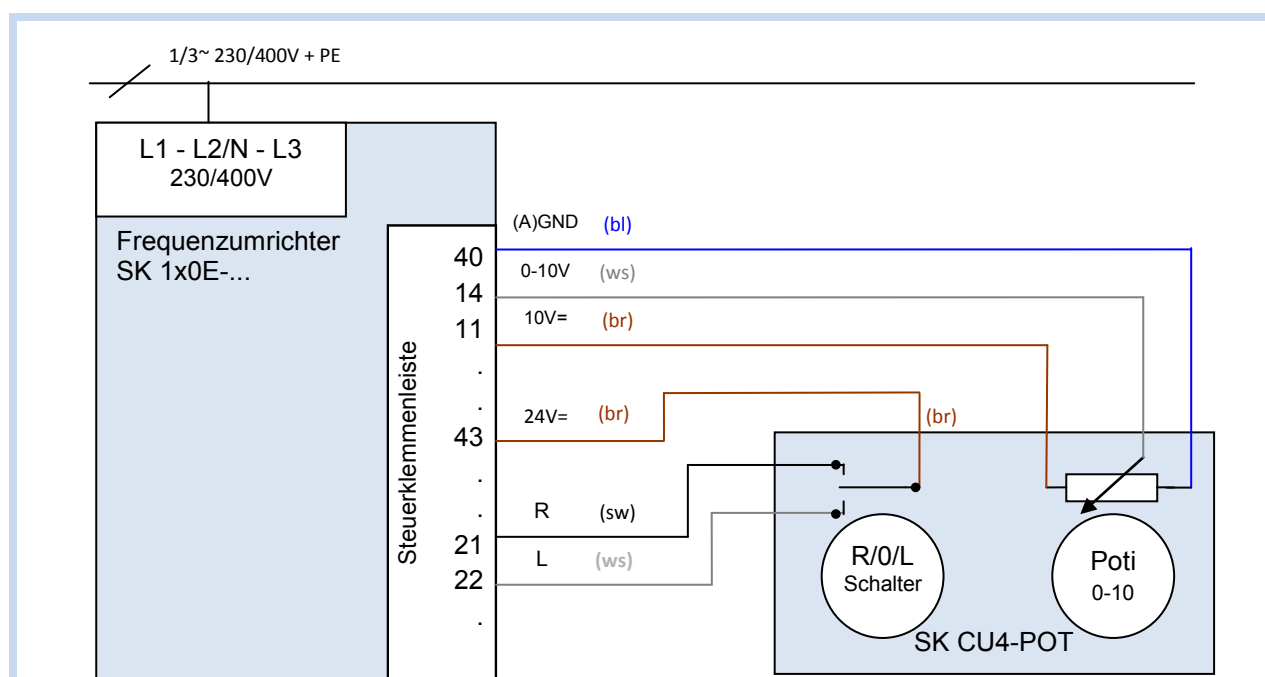
Die digitalen Signale R und L können direkt auf die entsprechenden digitalen Eingänge 1 und 2 oder 3 des Frequenzumrichters gelegt werden.

Das Potentiometer (0-10V) kann über die analogen Eingänge des Frequenzumrichters oder über eine optionale I/O-Erweiterung ausgewertet werden.



Modul		SK CU4-POT	Funktion	
			SK 1x0E	
Pin	Farbe		FU	
1	braun	24V-Versorgungsspannung	43	Drehschalter L - OFF - R
2	schwarz	Freigabe R (z.B. DIN1)	21	
3	weiß	Freigabe L (z.B. DIN2)	22	
4	weiß	Abgriff an AIN1+	14	Potentiometer 10kΩ
5	braun	Referenzspannung 10V	11	
6	blau	GND / 0V	40	

Anschlussschema SK CU4-POT



3.3.2 Elektronischer Bremsgleichrichter, SK CU4-MBR

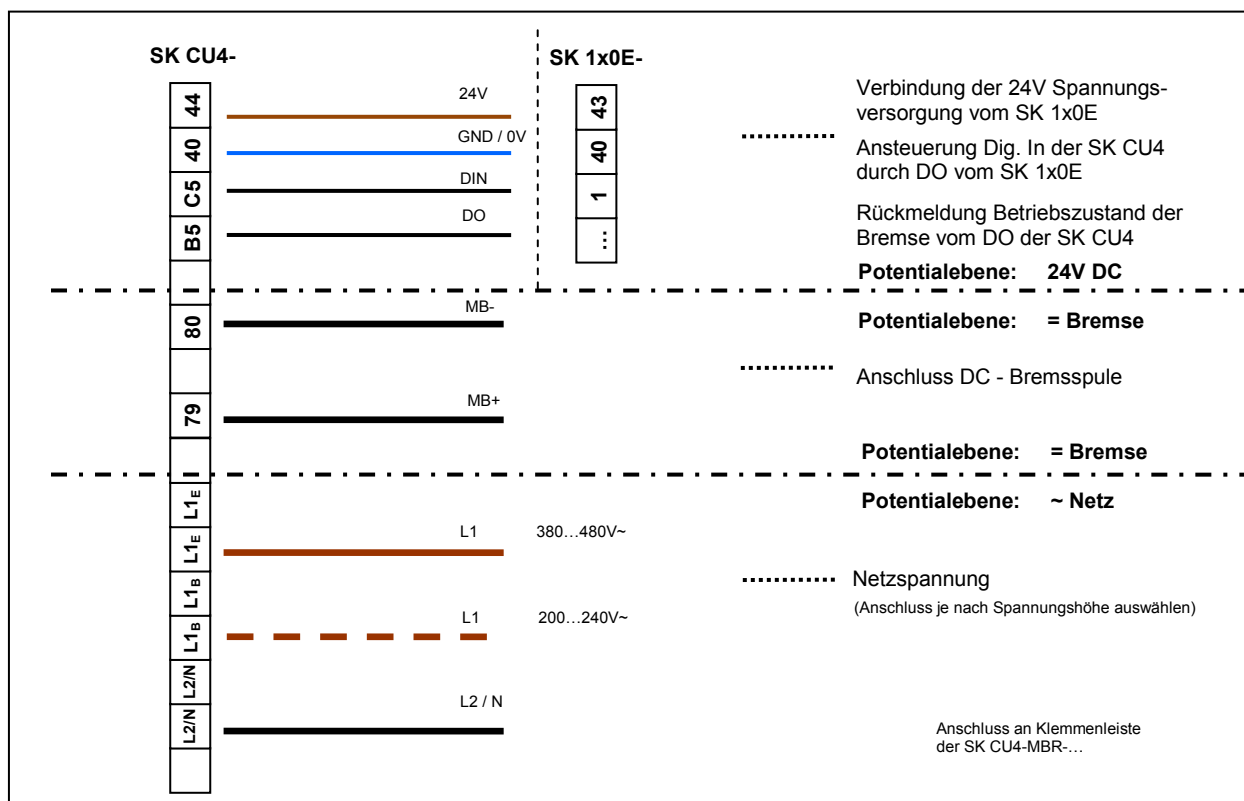
Der Elektronische Bremsgleichrichter SK CU4-MBR dient der Ansteuerung elektromechanischer Bremsen mit einer Spulenspannung von 180V DC und 205V DC (für Größen 5Nm bis 40Nm) durch den Frequenzumrichter bzw. dessen Zubehör (SK xU4-IOE). In der SK CU4-MBR Baugruppe ist eine Überwachung des Stromflusses der Bremsspule integriert.

- Netzspannung 230V~ sowie 400V~
- +24V Steuerspannung
- 1x Digitaleingang (Ansteuerung)
- 1x Digitalausgang (Rückmeldung)
- Bremsenanschluss (DC)
- Max. zulässiger Dauerstrom: 0,5A
- Funkentstörgrad C2
- Zulässige Zykluszeit (1 Schaltzyklus = 1xEIN/1xAUS):
Bremse 5...100Nm: $\geq 0,5s$



Abb. ähnlich

Die Klemmenleiste der Kundenschnittstelle SK CU4-MBR-... ist in drei Potentialebenen aufgeteilt.



Je nach Netzspannung ist die Netzzuleitung an L1_E (380V~ ... 480V~) bzw. L1_B (200V~ ... 240V~) und L2/N anzuschließen. Der Bremsenanschluss erfolgt an die dafür vorgesehenen Klemmen 79/80. Die Zuordnung der Bremsen erfolgt gemäß nachfolgender Tabelle. Die Baugruppe ist mit 24V_{DC} zu versorgen. Die Ansteuerung erfolgt über die Klemme C5 durch einen auf die Funktion {1} „externe Bremse“ parametrisierten Digitalausgang des Frequenzumrichters. Eine Rückmeldung über den Betriebszustand der Bremse (Bremse bestromt / nicht bestromt) erfolgt über die Klemme B5 der Baugruppe.

Bremsenspulenspannung	Netzspannung	Kontakt Nr.
205V _{DC}	230V _{AC}	L1 _B + N/L2
180V _{DC}	400V _{AC}	L1 _E + N/L2
205V _{DC}	460V _{AC} oder 480V _{AC}	L1 _E + N/L2

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
44 24V	24V Versorgung	24VDC ±25% 50 ... 500mA (je nach Belastung Digitalausgang)	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe	-
40 GND/0V	GND Bezugspotential			-
C5 DIN	Digitaleingang	Strombedarf bei 30V _{DC} : 13mA 24V _{DC} : 10mA 15V _{DC} : 5,5 mA Schaltschwellen EIN: > ca. 8,5V AUS: < ca. 7,5V	Digitaleingang zum gleichstromseitigen Schalten der Bremse	-
B5 DOUT	Digitalausgang	15 ... 30V, 200mA, SPS- kompatibel nach EN61131-2 Low: 0V / <30mA Bremse nicht bestromt High: 24V / >70mA Bremse bestromt	Meldung des Bestromungszustandes der mechanischen Bremse	-
Potentialtrennung				
79 MB+	Bremsen- ansteuerung	<i>Spannung:</i> Netz Bremse 230V~ 205V= 400V~ 180V= 460/480V~ 205V= <i>Strom:</i> max. 0,5A	Für die Ansteuerung einer elektro- mechanischen Bremse wird vom Modul SK CU4-MBR an den Klemmen MB+/MB- eine Ausgangsspannung generiert. Diese ist abhängig von der anliegenden Versorgungs- spannung und dem Anschluss der Versorgungsleitung an die Einweg- (L1 _E) oder Brückengleichrichtung (L1 _B) des Module. Die Zuordnung der richtigen Bremspulenspannung ist in der Auswahl unbedingt zu berücksichtigen. (HINWEIS: diese Funktion ist identisch mit P434=1)	P107*, P114*, P505
80 MB-	Bremsen- ansteuerung			
Potentialtrennung				
L1 _E	Netzanschluss 1.Phase	Versorgungsspannung L1: 380V ... 480V ± 10% AC, max. 10A	Netzanschluss für Einweggleichrichtung.	-
L1 _E				-
L1 _B	Netzanschluss 1. Phase	Versorgungsspannung L1: 200V ... 240V ± 10% AC, max. 10A	Netzanschluss für Brückengleichrichtung.	-
L1 _B				-
L2/N	Netzanschluss 2. Phase		Anschluss 2. Phase für Netzanschluss L1 _E bzw. L1 _B .	-
L2/N				-
* Einstellempfehlung (P107/P114) für Bremsen aus dem Hause NORD: BRE5, 10, 40: 0,02s / BRE 20, 60 : 0,03s				

3.3.3 Sollwertwandler, SK CU4-REL

Die analogen Eingänge der Frequenzumrichter der Baureihe SK 1x0 E und der optionalen Netzteile SK xU4-24V können ausschließlich unipolare, auf GND bezogene Sollwerte (0/2 ... 10V; 0/4 ... 20mA) verarbeiten. Steht ein bipolarer Sollwert (-10V ... +10V) zur Verfügung, muss dieser mit Hilfe des Sollwertwandlers SK CU4-REL zuvor auf ein 0 ... 10V Signal umgesetzt werden.

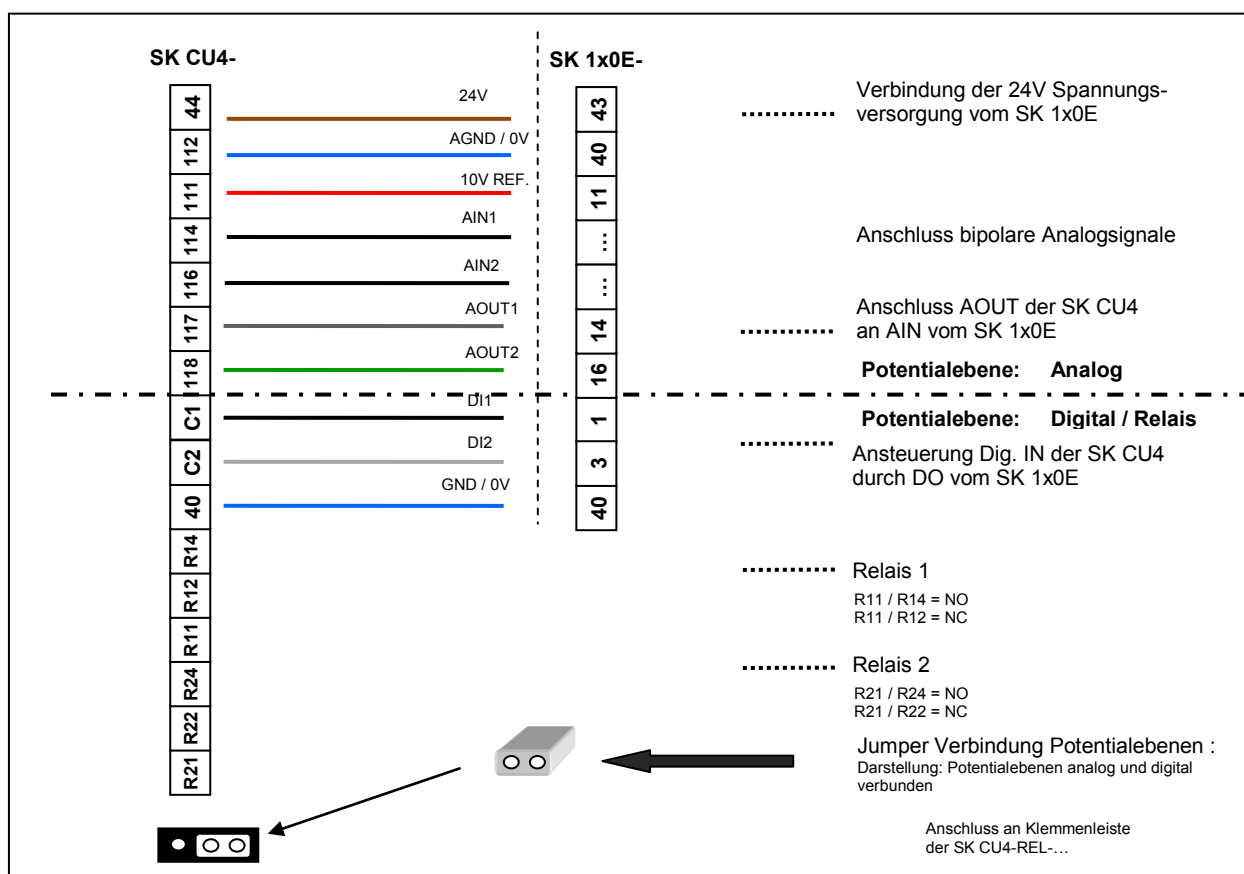
Auf der Baugruppe sind zwei Koppelrelais integriert, die durch die Digitalausgänge des Frequenzumrichters angesteuert und je nach Anschluss als Öffner oder Schließer genutzt werden können.

- +24V Steuerspannung
- 2x Analogeingang (-10 ... +10V)
- 2x Digitaleingang
- 2x Analogausgang (0 ... 10V) → *nur zur Weiterleitung an den Frequenzumrichter*
- 2x Relaisausgang (Ausführung jeweils als Wechsler)
- Max. zulässiger Dauerstrom Relais: 1000mA ($\leq 30\text{VDC}$)
- incl. Kabelsatz



Abb. ähnlich

Die Klemmenleiste der Kundenschnittstelle SK CU4-REL-... ist in zwei Potentialebenen (Potentialtrennung max. 50VDC) aufgeteilt. Diese sind bei Auslieferung durch einen steckbaren Jumper miteinander verbunden.



Die bipolaren Analogsignale sind an die Eingangsklemmen 114 bzw. 116 anzuschließen. Über die analogen Ausgänge (Klemme 117 bzw. 118) können die auf 0...10V umgeformten Signale abgegriffen und zur Weiterverarbeitung an den Frequenzumrichter geführt werden. Um die Funktion der Analogsignalwandler zu gewährleisten, sind die 10V_{DC} – Referenzspannung des Frequenzumrichters und das Bezugspotential der Sollwertquelle(n) auf die SK CU4-REL zu verdrahten.

Bis zu 2 digitale Signale vom Frequenzumrichter können außerdem auf die integrierten Koppelrelais geführt werden. Dabei bieten beide Relais, abhängig von der Verdrahtung, die Möglichkeit jeweils ein Öffner- (NC) bzw. ein Schließer- (NO) Signal abzugreifen.

Die Baugruppe ist mit 24V_{DC} zu versorgen.

Zur Auftrennung der beiden Potentialebenen ist der Jumper (am Anfang der Reihenklemme) umzustecken bzw. komplett zu ziehen.

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter																								
44 24V	24V Versorgung	24VDC ±25% 20mA	Anschluss Versorgungsspannung für Baugruppe und Bezugspotential der analogen Signale																									
112 AGND/0V	Bezugspotential der analogen Signale																											
111 10V REF	+10V Referenzspannung	+10V, 5mA	Anschluss Referenzspannung vom Frequenzumrichter																									
114 AIN1	Analoger Eingang 1	U= -10 ... +10V, R _i =2MΩ Auflösung 10Bit	Die Umsetzung der Analogsignale erfolgt invertiert. <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Signal IN</th><th colspan="2">Signal OUT</th></tr><tr><th>Klemme</th><th>Wert</th><th>Klemme</th><th>Wert</th></tr></thead><tbody><tr><td>114</td><td>-10V</td><td>117</td><td>+10V</td></tr><tr><td>114</td><td>+10V</td><td>117</td><td>0V</td></tr><tr><td>116</td><td>-10V</td><td>118</td><td>+10V</td></tr><tr><td>116</td><td>+10V</td><td>118</td><td>0V</td></tr></tbody></table>	Signal IN		Signal OUT		Klemme	Wert	Klemme	Wert	114	-10V	117	+10V	114	+10V	117	0V	116	-10V	118	+10V	116	+10V	118	0V	
Signal IN				Signal OUT																								
Klemme	Wert			Klemme	Wert																							
114	-10V	117	+10V																									
114	+10V	117	0V																									
116	-10V	118	+10V																									
116	+10V	118	0V																									
116 AIN2	Analoger Eingang 2																											
117 AOUT1	Analoger Ausgang 1	Auflösung: 10Bit Genauigkeit: 0,25V Belastbarkeit bei Signal: 0...10V: ≤ 10mA	Die Zuweisung der Funktionen der analogen Eingangssignale erfolgt über Parameter P400[...] des Frequenzumrichters.																									
118 AOUT2	Analoger Ausgang 2																											
Potentialtrennung																												
C1 DIN1	digitaler Eingang 1	Relaiseingang: Low: 0-5V (2.8kOhm) High: 18-30V (1.6kOhm)	Die Zuweisung der Funktionen der digitalen Ausgangssignale erfolgt über Parameter P434[...] des Frequenzumrichters																									
C2 DIN2	digitaler Eingang 2	Reaktionszeit max. 7ms																										
40 GND/0V	Bezugspotential der digitalen Signale																											
R14 R1 NO	Relais 1.1 Schließerkontakt	Relaiseingang: Low: 0-5V (2.8kOhm) High: 18-30V (1.6kOhm) Reaktionszeit max. 7ms	Relais (Wechsler) mit Funktion: Schließer: R11 / R14 Öffner: R11 / R12																									
R12 R1 NC	Relais 1.2 Öffnerkontakt																											
R11	Relais 1.3 Basiskontakt																											
R24 R2 NO	Relais 2.1 Schließerkontakt	Lebensdauer mechanisch: 1x10 ⁸ (1Mrd) OPS (Operations) elektrisch: 3x10 ⁵ (3Mio) OPS (Operations)	Relais (Wechsler) mit Funktion: Schließer: R21 / R24 Öffner: R21 / R22																									
R22 R2 NC	Relais 2.2 Öffnerkontakt																											
R21	Relais 2.3 Basiskontakt																											

3.3.4 Richtungswahlschalter und Potentiometer, SK TIE4-SWT und SK TIE4-POT

Die digitalen Signale R und L des Richtungswahlschalters **SK TIE4-SWT** (Mat.-Nr: 275274701) können direkt auf die entsprechenden digitalen Eingänge 1 und 2 des Frequenzumrichters gelegt werden.

Das Potentiometer (0-10V) **SK TIE4-POT** (Mat.-Nr: 275274700) kann über die analogen Eingänge des Frequenzumrichters oder der I/O-Erweiterung ausgewertet werden. Den Modulen (Bedienelemente) liegt jeweils ein vorkonfektionierter Kabelsatz bei. Dieser ist in den dafür vorgesehenen Anschlussstecker des betreffenden Moduls zu stecken. Die offenen Enden des Kabelsatzes sind gemäß Tabelle auf die Klemmenleiste des Frequenzumrichters zu verdrahten.

Beide Baugruppen sind in der Schutzart IP66 ausgeführt.

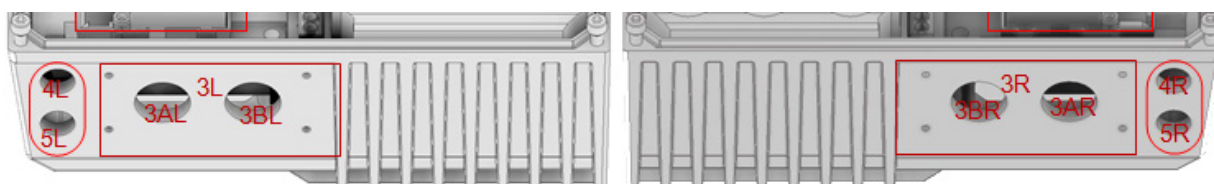


Modul		SK TIE4-SWT	Funktion	
			SK 1x0E	
	Farbe		FU	
	braun	24V-Versorgungsspannung	43	Drehschalter L - OFF - R
	schwarz	Freigabe R (z.B. DIN1)	21	
	weiß	Freigabe L (z.B. DIN2)	22	
	Modul	SK TIE4-POT		
	weiß	Abgriff an AIN1+	14	Potentiometer 10kΩ
	braun	Referenzspannung 10V	11	
	blau	GND / 0V	40	

Beispiele für den Anschluss an den Frequenzumrichter sind sinngemäß dem Kapitel 3.3.1 zu entnehmen.

Montage

Die Montage des Potentiometers (SK TIE4-POT) ist an allen 4 M25 Durchführungen des Gerätes möglich. Die Montage des Schalters (SK TIE-SWT) hingegen ist nur an den M25 Bohrungen 3BL und 3 BR, bei Baugröße 2 auch an 3AL möglich:



3.4 Details externe Technologieboxen SK TU4-...

Die Technologieboxen werden in zwei unterschiedliche Gruppen eingeteilt. Die Gruppe BUS beinhaltet alle Bus-Baugruppen und die I/O-Erweiterung. Diese werden über den Systembus mit dem SK 1x0E verbunden. In die zweite Gruppe fallen sonstige Technologieboxen, wie z.B. der Wartungsschalter SK TU4-MSW. Aufgrund der sehr unterschiedlichen Funktionen benötigen die Geräte-Gruppen unterschiedliche Anschlusseinheiten.

3.4.1 Anschlusseinheit SK TI4-TU-BUS / -MSW



SK TI4-TU-BUS



SK TI4-TU-MSW

Merkmal	BUS - Baugruppen	Wartungsschalter
Bezeichnung Anschlusseinheit	SK TI4-TU-BUS	SK TI4-TU-MSW
Bezeichnung Technologiebaugruppen	SK TU4-PBR-... ...CAO... / ...DEV... / ...EIP... / ...ECT... / ...PNT... / ...POL... / ...IOE...	SK TU4-MSW-...
24V - Versorgung erforderlich	ja	nein
24V - Versorgung integriert	nein	nein
Systembusanschluss	ja	nein
Motormontage möglich	ja	ja
Motornahe Montage möglich	ja, mit Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU	ja, mit Wandmontagekit SK TIE4-WMK-TU

Sämtliche Anschlüsse werden über die Anschlusseinheit vorgenommen. Hierzu zählt die kundenseitige Ansteuerung der Baugruppe und die Verbindung der Baugruppe zum Frequenzumrichter. Parallel hierzu stehen weiterhin die analogen und digitalen Ein- und Ausgänge des Frequenzumrichters zur Verfügung.

Die jeweilige Technologiebox wird auf die passende Anschlusseinheit aufgesetzt und verschraubt. Hinweise zur Montage sind im Kapitel 3.2.2 zu finden.



HINWEIS



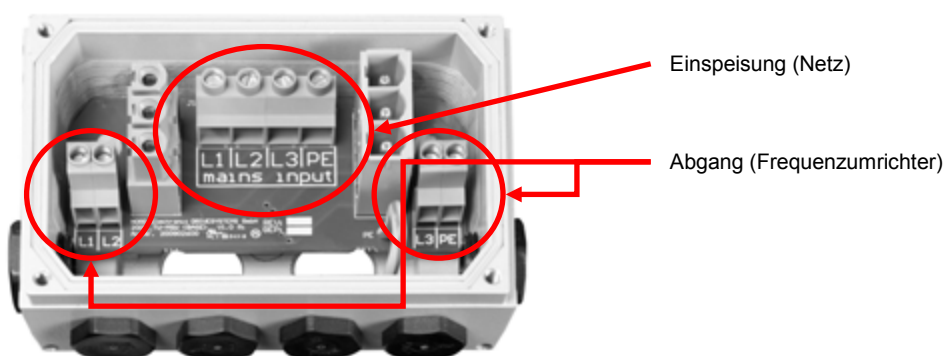
Anschlussklemmen mit identischer Bezeichnung werden erst intern verbunden, wenn die Technologie – Baugruppe auf die entsprechende Anschlusseinheit aufgesetzt wurde. Daher wird beim Demontieren einer BUS-Baugruppe von der Anschlusseinheit das betreffende BUS - System (z.B. Profibus) aufgetrennt.

3.4.1.1 Anschlussbelegung der SK TI4-TU-BUS

Die genaue Belegung der 36 Federzugklemmen ist abhängig von der verwendeten Technologiebox. Details sind in den jeweiligen Dokumenten zu den Bussystemen zu finden.

3.4.1.2 Anschlussbelegung der SK TI4-TU-MSW

Der Anschluss der ankommenden und der abgehenden Netzleitung (incl. PE) erfolgt auf den entsprechenden Klemmenblöcken gemäß Abbildung. Bei einphasigen Netzleitungen sind die leitende Phase auf L1 und der Nullleiter auf L2 anzuschließen.



Anschluss an Klemmenleiste der SK TI4-TU-MSW

Details der Steueranschlüsse

Klemme/ Bezeichnung	Funktion	Daten	Beschreibung / Schaltungsvorschlag	Parameter
Einspeisung (Mains input)				
L1	Netzanschluss 1.Phase	$I_{\text{nenn}} = 16\text{A}$	Netzanschluss, je nach Netz 1~100 - 240V auf L1 und L2 oder 3~ 200 - 480V auf L1, L2 und L3	-
L2	Netzanschluss 2.Phase oder „N“			-
L3	Netzanschluss 3.Phase			-
PE	PE, Erde			-
Ausgang				
L1	Netzanschluss 1.Phase	$I_{\text{nenn}} = 16\text{A}$	Anschluss Frequenzumrichter, je nach Netz 1~100 - 240V auf L1 und L2 oder 3~ 200 - 480V auf L1, L2 und L3	-
L2	Netzanschluss 2.Phase oder „N“			-
L3	Netzanschluss 3.Phase			-
PE	PE, Erde			-

3.4.2 Wartungsschalter, SK TU4-MSW-...

Der Wartungsschalter kann in die Netzzuleitung des Frequenzumrichters eingeschliffen werden, um die Spannungsversorgung eines angeschlossenen Frequenzumrichters zu unterbrechen. Der Wartungsschalter ist 3-polig ausgeführt und dadurch für 1- und 3-phasige Wechselspannungsnetze bis 480V U_{Nenn} verwendbar.

- Wartungsschalter für Wechselspannungsnetze 1~100-240V bzw. 3~ 200-480V, I_{nenn} 16A_{rms}
- Status LEDs = L1, L2, L3

Der Wartungsschalter **SK TU4-MSW-...** wird im Zusammenhang mit einer Anschlusseinheit **SK TI4-TU-MSW** betrieben.

Details zu den Steueranschlüssen sind im Kapitel zur Anschlusseinheit (Kap. 3.4.1.2) beschrieben.



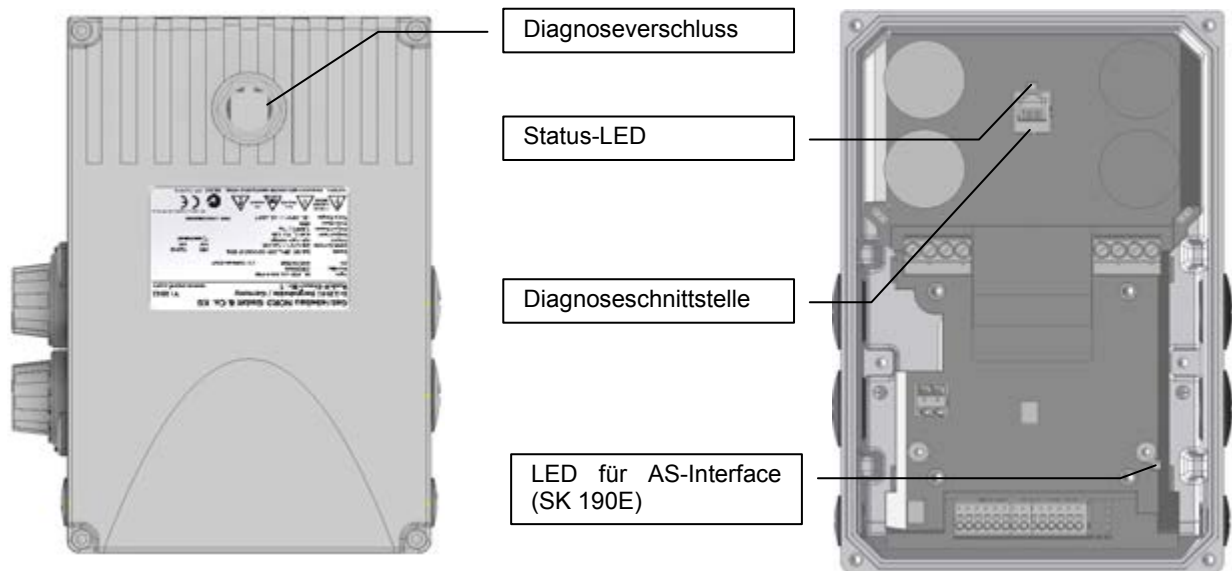
Die frontseitigen LEDs L1 ... L3 signalisieren das Anliegen einer Spannung auf der Abgangsseite des Schalters.

4 Anzeige und Bedienung

Durch den Einsatz verschiedener Module für die Anzeige, Steuerung und Parametrierung kann der Frequenzumrichter komfortabel an die verschiedensten Anforderungen angepasst werden.

Für eine einfache Inbetriebnahme lassen sich alpha-numerische Anzeige- und Bedienmodule verwenden (Kap. 4.2). Für komplexere Aufgaben bietet sich, unter Verwendung der NORD CON Parametriersoftware, die Anbindung an ein PC-System an.

Im Auslieferungszustand, ohne zusätzliche Optionen, ist die Diagnose-LED von außen sichtbar. Diese signalisiert den aktuellen Gerätezustand. Hingegen ist AS-i-LED (SK 190E) nur im geöffneten Zustand sichtbar.



4.1 Diagnose LEDs am Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter generiert Meldungen zum Betriebszustand. Diese Meldungen (Warnungen, Störungen, Schaltzustände, Messdaten) können über Parametriertools (z.B. ParameterBox - siehe Kapitel 4.2) angezeigt werden (Parametergruppe P7xx). In begrenztem Umfang werden Meldungen aber auch über die Diagnose und Status - LEDs visualisiert.

LED Na-me	Farbe	Beschreibung	Signal Zustand		Bedeutung
DS	dual rot/grün	Gerätestatus	aus		Frequenzumrichter nicht betriebsbereit, ⇒ keine Steuerspannung
			grün an		Frequenzumrichter ist betriebsbereit
			grün blinkt		0,5 Hz Frequenzumrichter ist einschaltbereit
					4 Hz Frequenzumrichter ist in Einschaltsperr
			rot / grün im Wechsel		4 Hz Warnung
					1...25Hz Überlastungsgrad des eingeschalteten FU
			grün an + rot blinkt		Frequenzumrichter nicht betriebsbereit,
AS-i	dual rot/grün	Status AS-i	rot blinkt		Fehler, Blinkhäufigkeit → Fehlernummer
			aus		Keine Spannung an der AS-i Baugruppe (PWR)
			grün		Normaler Betrieb
			rot		Kein Datenaustausch ⇒ Slave Adresse = 0 / Slave nicht in LPS / Slave mit falscher IO/ID / Master im STOP mode / Reset aktiv
			rot / grün im Wechsel		Peripherie Fehler

4.2 Übersicht der externen Bediengeräte

Mit Hilfe einer optionalen Simple- oder ParameterBox kann auf alle Parameter komfortabel zugegriffen werden, um diese auszulesen oder zu verstellen. Die geänderten Parameter-Daten werden im nichtflüchtigen EEPROM-Speicher, abgelegt.

Zusätzlich können bis zu 5 komplette Frequenzumrichter-Datensätze in der ParameterBox abgelegt und wieder abgerufen werden.

Die Verbindung zwischen Simple- oder ParameterBox und SK 1x0E wird mittels eines RJ12-RJ12-Kabels hergestellt.

HINWEIS: Zur Verwendung am SK 1x0E muss die ParameterBox SK PAR-3H mindestens über den Softwareversionsstand 4.4 R2 verfügen.



Baugruppe	Beschreibung	Daten
SimpleBox Handheld SK CSX-3H	Dient der Inbetriebnahme, Parametrierung, Konfiguration und Steuerung des FU (ausschließlich). Die Parameterspeicherung ist <u>nicht</u> möglich. Handbuch BU 0040 (www.nord.com)	4 stellige 7 Segment LED Anzeige IP20 Kabel RJ12-RJ12 (zum Anschluss an FU) Mat. Nr. 275281013
ParameterBox Handheld SK PAR-3H	Dient der Inbetriebnahme, Parametrierung, Konfiguration und Steuerung des FU sowie dessen Optionen (SK xU4-...). Parameterspeicherung ist möglich. Handbuch BU 0040 (www.nord.com)	4 zeilige LCD Anzeige, hintergrundbeleuchtet, Tastatur Speichert bis zu 5 komplette FU-Datensätze IP20 Kabel RJ12-RJ12 (zum Anschluss an FU / Option) USB-Kabel (zum Anschluss an PC) Mat. Nr. 275281014

Montage des Bediengeräts am Frequenzumrichter:

Die **Montage** des Bediengerätes ist wie folgt durchzuführen:

1. Blindkappe von der Verschraubung entfernen.
2. RJ12-RJ12 Kabelverbindung zwischen Bedieneinheit und Frequenzumrichter herstellen.
3. Nach der Inbetriebnahme, vor dem regulären Betrieb unbedingt die Blindkappen wieder aufsetzen und auf Dichtigkeit achten.
4. Solange die Verschraubung geöffnet ist, darauf achten, dass kein Schmutz oder Feuchtigkeit in das Gerät eindringt.

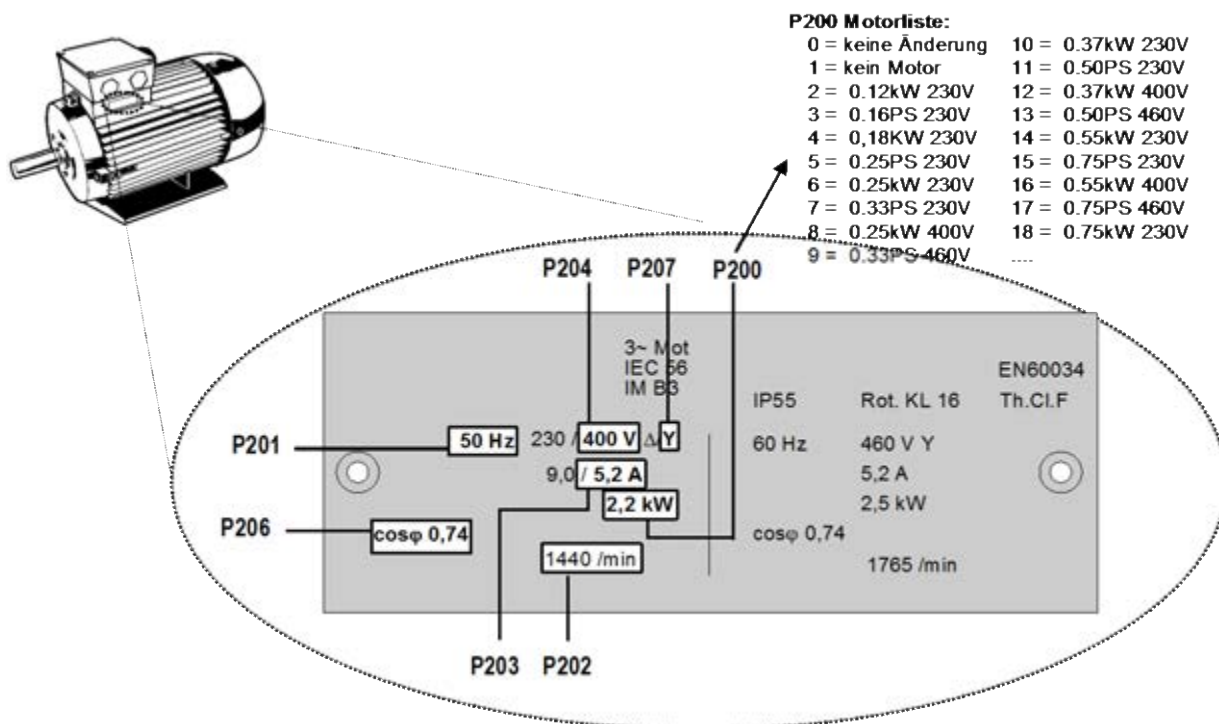


5 Inbetriebnahme

5.1 Werkseinstellungen

Alle von Getriebebau NORD gelieferten Frequenzumrichter sind in ihrer Werkseinstellung für Standardanwendungen mit 4-poligen Drehstrom-Normmotoren (gleicher Leistung und Spannung) vorprogrammiert. Bei Verwendung von Motoren anderer Leistung oder Polzahl müssen die Daten vom Typenschild des Motors in den Parametern P201...P207 der Menügruppe >Motordaten< eingegeben werden.

HINWEIS: Alle Motordaten können mittels Parameter P200 voreingestellt werden. Nach Nutzung dieser Funktion, wird dieser Parameter wieder auf 0 = *keine Änderung* zurückgesetzt! Die Daten werden einmalig automatisch in die Parameter P201...P209 geladen und können hier nochmals mit den Daten des Motor-Typenschildes verglichen werden.



EMPFEHLUNG: Für den einwandfreien Betrieb der Antriebseinheit ist es nötig, möglichst genaue Motordaten entsprechend dem Typenschild einzustellen. Insbesondere wird eine automatische Statorwiderstandsmessung mittels Parameter P220 empfohlen.

Um den Statorwiderstand automatisch zu bestimmen, muss P220 = 1 gesetzt und anschließend mit „OK“ bestätigt werden. Abgespeichert wird der auf den Strangwiderstand umgerechnete Wert (abhängig von P207) im Parameter P208.

5.2 Inbetriebnahme Frequenzumrichter

Der Frequenzumrichter kann durch softwareseitige Parameteranpassung mittels Parametrierbox (SK CSX-3H oder SK PAR-3H) bzw. PC - gestützte Software NORD CON in Betrieb genommen werden. Hierbei werden die parametrisierten Daten im internen EEPROM gespeichert.

ACHTUNG



LEBENSGEFAHR!

Der Frequenzumrichter ist nicht mit einem Netz-Hauptschalter ausgestattet und steht somit, wenn er an Netzspannung angeschlossen ist, immer unter Spannung. An einem angeschlossenen stillstehenden Motor kann daher auch Spannung anstehen.

HINWEIS

Für die Inbetriebnahme von Standardanwendungen ist eine begrenzte Anzahl der Ein- und Ausgänge des Frequenzumrichters (physikalische und I/O-Bits) mit Funktionen vordefiniert. Diese Einstellungen sind ggf. anzupassen (Parameter (P420), (P434), (P480), (P481)).

5.2.1 Anschluss

Nach erfolgtem Aufbau des Frequenzumrichters auf den Motor bzw. an das Wandmontagekit sind die Netz- und Motorleitungen an den entsprechenden Klemmen (PE, L1, N (/L2, L3) und U, V, W) anzuschließen (siehe Kapitel 2.7 und 2.8).

In dieser Konstellation ist der Frequenzumrichter grundsätzlich betriebsfähig. (Siehe Kapitel 5.2.3)

5.2.2 Konfiguration

Für den Betrieb sind i. d. R. Anpassungen einzelner Parameter erforderlich.

5.2.2.1 Parametrierung

Zur Anpassung der Parameter ist die Verwendung einer Parametrierbox (SK CSX-3H / SK PAR) oder die NORD CON Software erforderlich.

Parametergruppe	Parameternummern	Funktionen	Bemerkungen
Motordaten	P201 ... P207, (P208)	Typenschilddaten Motor	
	P220, Funktion 1	Statorwiderstand einmessen	Wert wird in P208 geschrieben
	alternativ P200	Motordatenliste	Auswahl eines 4-poligen Standardmotors aus einer Liste
	alternativ P220, Funktion 2	Motoridentifikation	Komplettes Einmessen eines angeschlossenen Motors Bedingung: Motor max 3 Leistungsstufen kleiner als Frequenzumrichter
Basisparameter	P102 ... P105	Rampenzeiten und Frequenzgrenzen	
Steuerklemmen	P400, P420	Analog-, Digitaleingänge	

HINWEIS

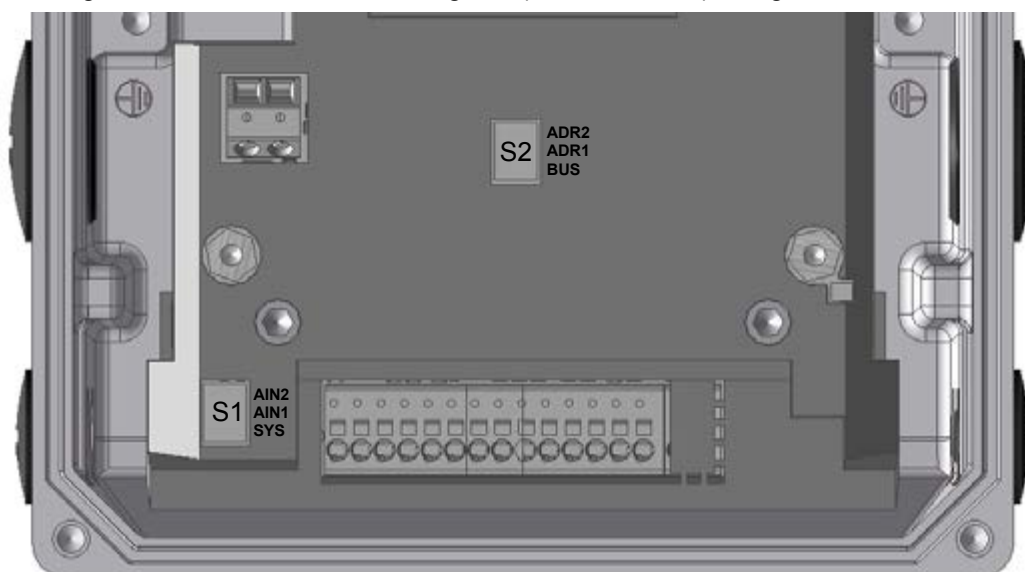
Vor einer Neuinbetriebnahme sollte sichergestellt werden, dass sich der Frequenzumrichter in seinen Defaulteinstellungen befindet (P523). Weiterhin sollten die DIP-Schalter S2 auf „off“ eingestellt werden. Die DIP-Schalter S2 haben Priorität gegenüber den Parameter 509, P514 und P515.

5.2.2.2 DIP- Schalter-Konfiguration Umrichter

Die im Frequenzumrichter vorhandenen Analogeingänge sind für Strom- und Spannungssollwerte geeignet. Zur korrekten Verarbeitung von Stromsollwerten (0-20mA / 4-20mA) ist es erforderlich den betreffenden DIP – Schalter (**S1**) auf Stromsignale („ON“) zu setzen.

Nr.	Bit	DIP-Schalter (S1)	
3 2 ²	U / I AIN2 Strom / Spannung	0 I	Analogeingang 2 im Spannungsmodus 0...10V Analogeingang 2 im Strommodus 0/4...20mA
2 2 ¹	U / I AIN1 Strom / Spannung	0 I	Analogeingang 1 im Spannungsmodus 0...10V Analogeingang 1 im Strommodus 0/4...20mA
1 2 ⁰	SYS Bürdenwiderstand	0 I	Bürdenwiderstand abgeschaltet Bürdenwiderstand aktiviert

Der Abgleich auf drahtbruchsichere Signale (2-10V/4-20mA) erfolgt über die Parameter 402 und 403.



Weiterhin ist ein zweiter DIP-Schalter (**S2**) vorhanden über welchen die Systembusadresse vorgegeben werden kann, bzw. der Systembus aktiviert werden kann. Dieser hat Vorrang gegenüber den Parameter P509, P514 und P515.

Nr.	Bit	DIP-Schalter (S2)		
2/1 2 ^{1/0}	ADR Systembus Adresse/ Baudrate	DIP-Nr		
		3	2	
		0	0	entsprechend P515 und 514 [32, 250kBaud]
		0	I	Adresse 34, 250kBaud
		I	0	Adresse 36, 250kBaud
3 2 ²	BUS Quelle Steuerwort & Sollwert	I	I	Adresse 38, 250kBaud
		0	entsprechend P509 und P510 [1] [2]	
		I	Systembus (⇒ P509=3 und P510=3)	

HINWEIS



WERKSEINSTELLUNG, AUSLIEFERZUSTAND!

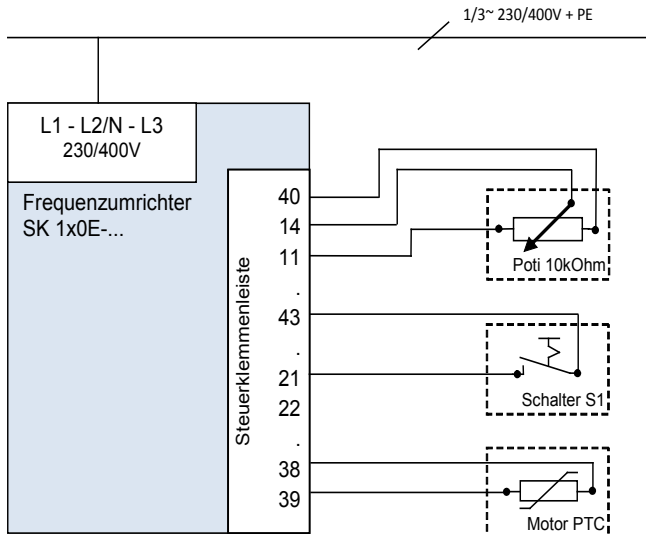
Im Auslieferungszustand sind alle DIP-Schalter in Position „0“ („off“).

5.2.3 Inbetriebnahmebeispiele

Alle Geräte können grundsätzlich in ihrem Auslieferungszustand betrieben werden. Es sind Standardmotordaten eines 4-poligen IE1 - Asynchron - Normmotors gleicher Leistung parametrisiert. Der PTC-Eingang muss gebrückt werden, wenn kein Motor-PTC zur Verfügung steht. Wird ein automatischer Anlauf mit „Netz ein“ benötigt, ist der Parameter (P428) entsprechend anzupassen.

5.2.3.1 Minimalkonfiguration

Der Frequenzumrichter stellt alle benötigten Kleinspannungen (24VDC / 10V DC) bereit.



Funktion	Einstellung
Sollwert	Externes 10kOhm Potentiometer
Reglerfreigabe	Externer Schalter S1

Minimalkonfiguration mit Optionen

Um einen völlig autarken (von Steuerleitungen u. Ä. unabhängigen) Betrieb zu realisieren wird eine Potentiometereinheit (SK CU4-POT) benötigt. So lässt sich mit nur einer Netzzuleitung (je nach Ausführung 1~ / 3~) eine bedarfsgerechte Drehzahl- und Drehrichtungssteuerung gewährleisten (siehe Anschlussbeispiel Kapitel 3.3.1).

5.3 KTY84-130 Anschluss

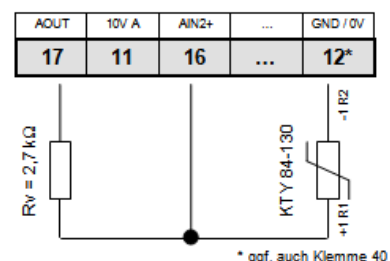
Die Stromvektor-Regelung der SK 1x0E Geräteserie kann durch den Einsatz eines KTY84-130 Temperatursensors ($R_{th(0^{\circ}C)}=500\Omega$, $R_{th(100^{\circ}C)}=1000\Omega$) noch weiter optimiert werden. Durch die permanente Messung der Motortemperatur wird zu jeder Zeit und bei jeder Belastung die größtmögliche Regelgüte des Frequenzumrichters und in dem Zusammenhang die optimale Drehzahlgenauigkeit des Motors erreicht. Da die Temperaturmessung unmittelbar nach dem (netzseitigen) Einschalten des Frequenzumrichters beginnt, regelt der Frequenzumrichter sofort optimal, auch dann, wenn der Motor nach einem zwischenzeitlichen „Netz Aus / Netz Ein“ des Frequenzumrichters schon eine erheblich erhöhte Temperatur aufweist.

Anschlussbeispiele

SK 1x0E

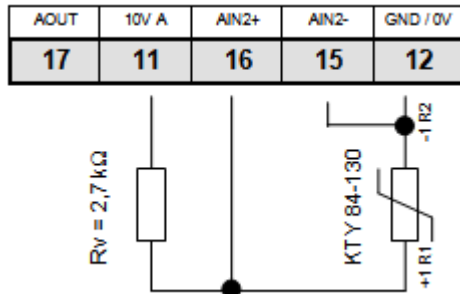
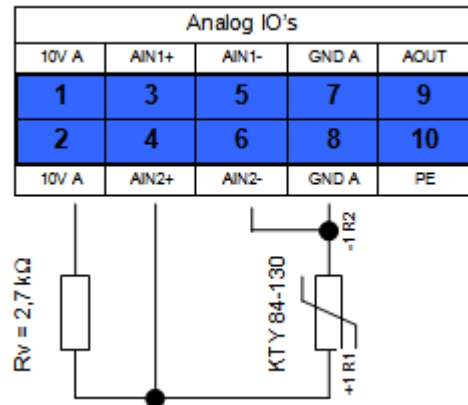
Der Anschluss eines KTY-84 - Sensors ist an beiden Analogeingängen des SK 1x0E möglich. In folgendem Beispiel wird der Analogeingang 2 des Frequenzumrichters verwendet.

1. Die Motordaten **P201-P207** müssen laut Typenschild eingestellt sein.
2. Der Motor-Statorwiderstand P208 wird bei 20°C mit **P220 = 1** ermittelt.
3. Funktion Analog-Eingang 2, **P400 [-02] = 30** (Temperatur Motor)
4. Der Modus Analog-Eingang 2, **P401 [-06] = 1** (auch negative Temperaturen werden gemessen)
Abgleich des Analog-Eingang 2: **P402 [-06] = 1,54V** und **P403 [-06] = 2,64V** (bei $R_v = 2,7\text{ k}\Omega$)
5. Zeitkonstante anpassen: **P404 [-02] = 400ms** (Filterzeitkonstante ist Maximum)
6. Motor-Temperaturkontrolle (Anzeige): **P739 [-03]**



SK CU4-IOE / SK TU4-IOE-...

Der Anschluss eines KTY-84 - Sensors ist alternativ an beiden Analogeingängen der jeweiligen Option möglich. In folgenden Beispielen wird der Analogeingang 2 des jeweiligen Optionsmoduls verwendet.

SK CU4-IOE**SK TU4-IOE**

(Darstellung jeweils eines Ausschnitts der Klemmenleisten)

Parametereinstellungen (Analog-Eingang 2)

Folgende Parameter müssen für die Funktion des KTY84-130 eingestellt werden.

1. Die Motordaten **P201-P207** müssen laut Typenschild eingestellt sein.
2. Der Motor-Statorwiderstand P208 wird bei 20°C mit **P220 = 1** ermittelt.
3. Funktion Analog-Eingang 2, **P400 [-04] = 30** (Temperatur Motor)
4. Der Modus Analog-Eingang 2, **P401 [-02] = 1** (auch negative Temperaturen werden gemessen)
5. Abgleich des Analog-Eingang 2: **P402 [-02] = 1,54V** und **P403 [-02] = 2,64V** (bei $R_v = 2,7\text{ k}\Omega$)
6. Zeitkonstante anpassen: **P161 [-02] = 400ms** (Filterzeitkonstante ist Maximum)
Der Parameter (P161) ist ein Baugruppenparameter. Er kann nicht am Frequenzumrichter, sondern muss direkt am I/O-Modul eingestellt werden.
Die Kommunikation erfolgt z.B. durch Direktanschluss einer ParameterBox an die RS232 Schnittstelle des Moduls oder bei Anschluss am Frequenzumrichter über den Systembus. (Parameter (P1101) Objektauswahl → ...)
7. Motor-Temperaturkontrolle (Anzeige): **P739 [-03]**

HINWEIS

Zur Ermittlung des Motor-Statorwiderstand sollte der Temperaturbereich 15 ... 25°C nicht verlassen werden.

Die Motor-Übertemperatur wird gleichzeitig mit überwacht und führt bei 155°C (Schaltschwelle wie beim Kaltleiter) zur Abschaltung des Antriebs mit der Fehlermeldung E002.

5.4 AS-Interface (nur SK 190E)

5.4.1 Das Bussystem

Das **Aktor-Sensor-Interface** (AS-Interface) ist ein Bussystem für die untere Feldbusebene. Das Übertragungsprinzip ist ein Single-Master-System mit zyklischem Polling. Es können max. 31 Standard-Slaves (oder 62 A/B Slaves im erweiterten Adressbereich) an einer bis zu 100m langen ungeschirmten Zweidrahtleitung bei beliebiger Netzstruktur (Baum / Linie / Stern) betrieben werden. Beim AS-Interface wird seit der *Complete Specification* V2.1 zwischen Standard-Slaves und A/B-Slaves unterschieden. Mit dieser Version ist unter anderem eine Verdoppelung der Slave-Anzahl auf 62 realisiert worden. Das geschieht dadurch, dass die Adressen 1-31 doppelt vergeben werden und mit „A-Slave“ und „B-Slave“ gekennzeichnet werden. A/B-Slaves sind durch den ID-Code A gekennzeichnet und somit für den Master eindeutig zu erkennen.

Der Frequenzumrichter des Typs **SK 190E** ist ein A/B-Slaves und entsprechen dem Slaveprofil **S-7.A**. Sie können durch Master verwaltet werden, deren Profil mindestens der Klasse **M4** entspricht.

Geräte mit dem Profil S-7.A nutzen im Gegensatz zu Geräten mit dem Profil S-7.0 den erweiterten Adressbereich.

Es können Geräte mit Slaveprofilen S-7.0 und S-7.A unter Beachtung der Adresszuordnung (siehe Beispiel) innerhalb eines ASi - Netzwerkes ab Version 2.1 (Masterprofil M4) gemeinsam betrieben werden.

<u>zulässig</u>	<u>nicht zulässig</u>
Standardslave 1 (Adresse 6)	Standardslave 1 (Adresse 6)
A/B-Slave 1: (Adresse 7A)	Standardslave 2: (Adresse 7)
A/B-Slave 2: (Adresse 7B)	A/B-Slave 1: (Adresse 7B)
Standardslave 2 (Adresse 8)	Standardslave 3 (Adresse 8)

Die AS-Interface Leitung (gelb) überträgt Daten und Energie. Die Adressierung erfolgt über den Master, der auch weitere Managementfunktionen zur Verfügung stellt oder über ein separates Adressiergerät. Die Übertragung der 4Bit Nutzdaten (je Richtung) erfolgt mit effektiver Fehlersicherung bei Standard Slaves mit einer maximalen Zykluszeit von 5ms. Bei A/B - Slaves verdoppelt sich aufgrund der entsprechend höheren Teilnehmerzahl die Zykluszeit (max. 10ms) für Daten die vom Slave an den Master gesandt werden. Erweiterte Adressierungsvorgänge für die Sendung von Daten an den Slave verursachen außerdem eine zusätzliche Verdopplung der Zykluszeit auf max. 21ms.

Das Bussystem ist in der *AS-Interface Complete Specification* definiert und nach EN 50295, IEC62026 standardisiert.

5.4.2 Merkmale

Frequenzumrichter in der Ausführung SK 190E bieten serienmäßig ein integriertes AS-Interface. Damit können diese Geräte unmittelbar in ein AS-Interfacenetzwerk integriert werden. Lediglich Anpassungen diverser Funktionen des Frequenzumrichters, die Adressierung und der ordnungsgemäße Anschluss der Versorgungs-, BUS-, Sensor- und Aktor- Leitungen sind durchzuführen.

Merkmale

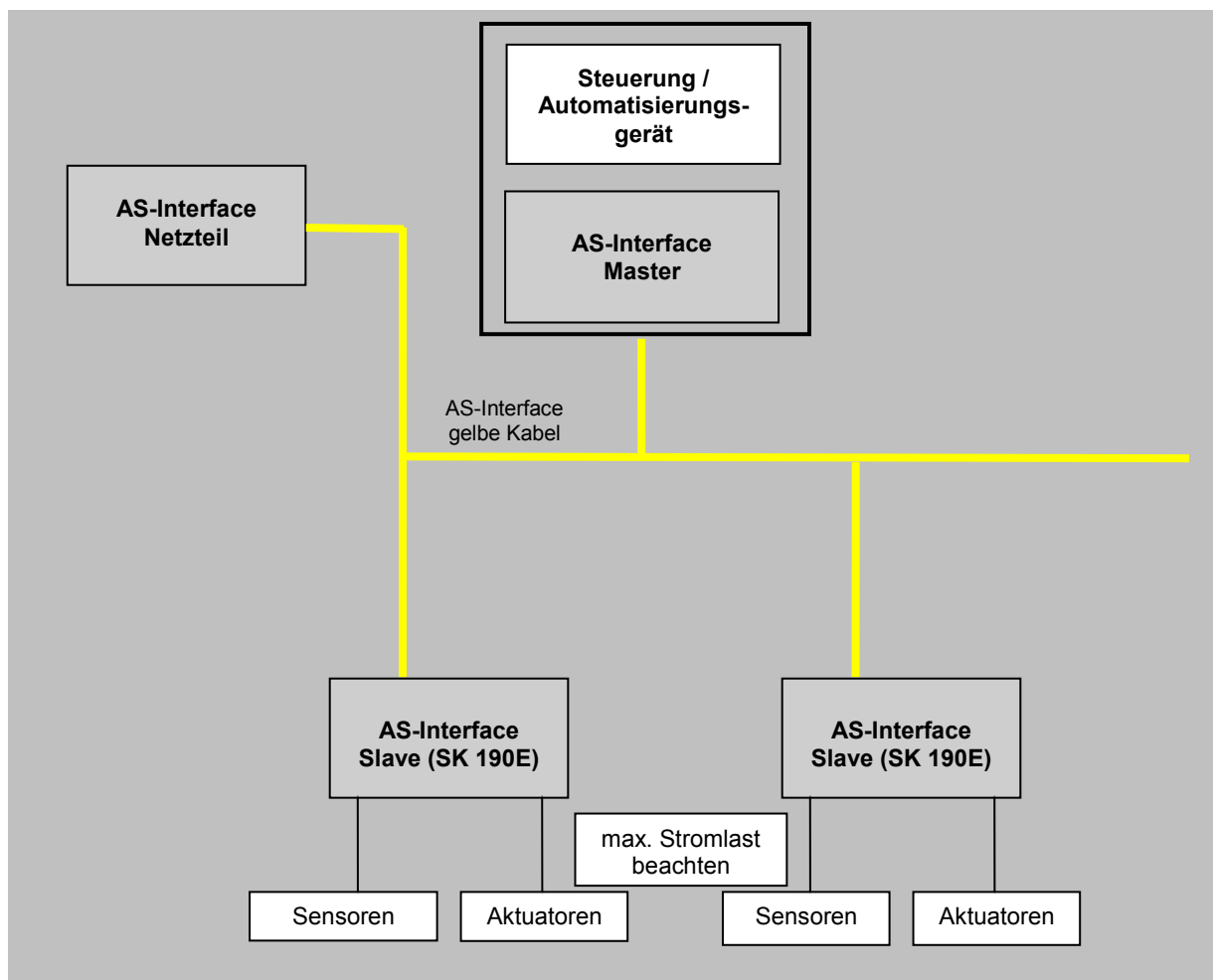
- Galvanisch getrennte Busschnittstelle
- Statusanzeige (1 LED) im Geräteinneren (kann mit geöffneten Deckel eingesehen werden)
- Konfiguration durch Parametrierung
- Slaveprofil S-7.A (4I / 4O), (A/B Slave)
- Anschluss am Frequenzumrichter über Klemmenleiste, optional über M12 Flanschstecker
- Bis zu 31 Standard-Slaves (oder 62 A/B Slaves im erweiterten Adressbereich) an einen Bus-Strang
- Zykluszeit ≤ 5ms / 10ms (A/B)
- Adresse im Auslieferungszustand = 0
- Max. Stromaufnahme: 25mA

Der Frequenzumrichter ist in seiner Werkseinstellung so parametrierung, dass gängige AS-i - Grundfunktionalitäten sofort verfügbar sind. Diese Funktionalitäten lassen sich durch Parametrierung anpassen.

5.4.3 Busaufbau und Topologie

Das AS-Interface-Netz ist in beliebiger Form aufzubauen. Es ist also eine Linien-, Stern-, Ring- und Baumstruktur möglich. Ein bestehendes Netz kann jederzeit durch weitere Slaves nachträglich erweitert werden. Es können bis zu 31 Standard Slaves (d. h. maximal 124 binäre Sensoren und 124 binäre Aktuatoren) bzw. 62 A/B - Slaves (d.h. maximal 248 binäre Sensoren und 248 binäre Aktuatoren) an ein AS-Interface Netz bzw. AS-Interface Master angeschlossen werden. Jeder AS-Interface Slave hat eine eigene Adresse (1 bis 31 (bzw. 1A ... 31A, 1B ... 31B)), die mit Hilfe eines Adressiergeräts dem Slave übergeben wird oder auch über ein Kommando vom AS-Interface Master an den Slave übertragen wird. Jede Slave-Adresse darf nur einmal vergeben werden.

In der Regel ist der AS-Interface Master eine Komponente bzw. Bestandteil der Steuerung und bildet die Schnittstelle zwischen der Steuerung und den angeschlossenen Slaves. Ein AS-i-Master kommuniziert eigenständig und tauscht Daten mit den angeschlossenen AS-i Slave-Optionen aus. Im AS-Interface Netz dürfen keine normalen Netzteile verwendet werden. Es darf je AS-Interface Strang nur ein spezielles AS-Interface Netzteil für die Spannungsversorgung eingesetzt werden. Diese AS-Interface-Spannungsversorgung wird direkt an das gelbe Standardkabel (ASI+ und ASI- Leitung) angeschlossen und sollte so nahe wie möglich beim AS-i Master positioniert werden, um den Spannungsabfall gering zu halten.



HINWEIS



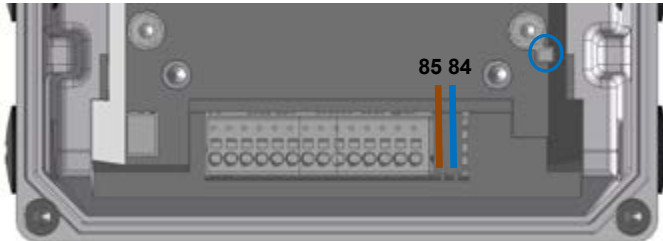
Der PE-Anschluss des AS-Interface Netzteils ist (wenn vorhanden) zwingend zu erden.

Die braune ASI+ und die blaue ASI- Ader vom gelben AS-Interface Kabel dürfen nicht geerdet werden.

5.4.4 Inbetriebnahme AS-Interface

Anschluss

Der Anschluss der AS-Interface Leitung erfolgt über die Klemmen 84/85 der Klemmenleiste und kann optional auch an einen entsprechend gekennzeichneten M12-Flanschsteckkontakt (gelb) geführt werden. Details zu den Anschlussklemmen sind im Kapitel 2.8.2 erläutert.



Signalzustände LED / AS-i - spezifische Anzeige

Der Zustand des AS-Interface wird bei diesen Geräten durch die duale LED **AS-i** signalisiert.

LED (dual)	Bedeutung
AUS	Keine AS-Interface Spannung an der Baugruppe (PWR) Anschlussleitungen an Klemmen 84 und 85 vertauscht.
grün AN	Normaler Betrieb (AS-Interface aktiv)
rot AN	kein Datenaustausch → Slave - Adresse = 0 → Slave nicht in LPS → Slave mit falscher IO/ID → Master im STOP - Mode → Reset aktiv
rot / grün im Wechsel Blinken	Peripherie Fehler → Steuerteil FU läuft nicht an (AS-i - Spannung zu niedrig, Steuerteil defekt)

Steuerspannung - Versorgung des Frequenzumrichters

Die gelbe AS-i Leitung versorgt das AS-Interface mit der erforderlichen Steuerspannung. Das Steuerteil des Frequenzumrichters wird nicht aus der AS-Interface-Spannung versorgt.

Konfiguration

Die wichtigsten Funktionalitäten werden jeweils über die Arrays **[-01] ... [-04]** der Parameter **(P480)** und **(P481)** zugeordnet.

Adressierung

Um einen Frequenzumrichter in einem AS-i - Netzwerk zu verwenden, muss dieser eine eindeutige Adresse (1-31) erhalten. Werksseitig ist der FU auf die Adresse 0 gesetzt und kann dadurch von einem AS-i-Master als „neues Gerät“ erkannt werden (Voraussetzung für eine automatische Adresszuweisung durch den Master).

In vielen anderen Fällen erfolgt die Adressierung über ein handelsübliches Adressiergerät für AS-i - Slaves. Hierbei ist folgendes zu beachten:

Vorgehen SK 190E

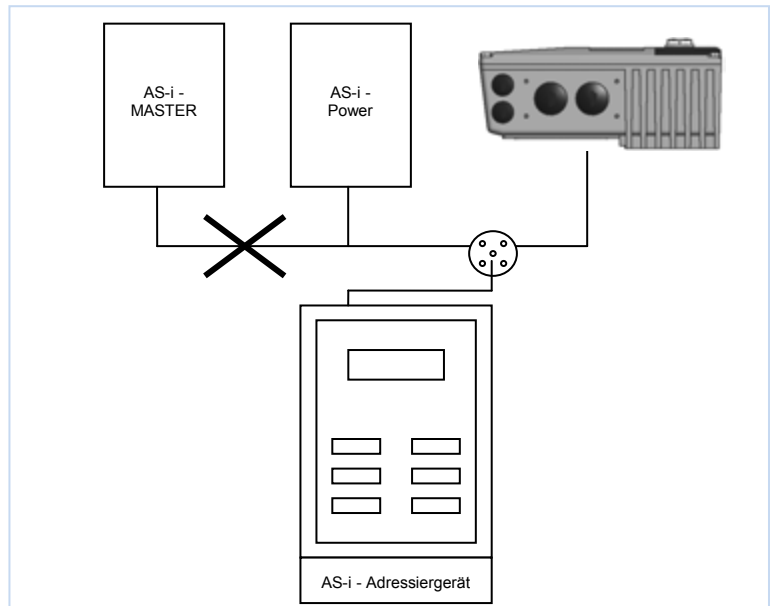
- Spannungsversorgung der AS-i Schnittstelle ist über die gelbe AS-i - Leitung gewährleistet
- AS-i - Master für die Zeit der Adressierung abklemmen
- Adresse $\neq 0$ setzen
- Keine Doppelvergabe der Adressen

Für die Adressierung der Frequenzumrichter können marktgängige Handheld-Boxen eingesetzt werden, typische Hersteller sind Fa. Pepperl+Fuchs (Bsp.: VBP-HH1-V3.0-V1) und Fa. IFM (z.B.: AC1154).

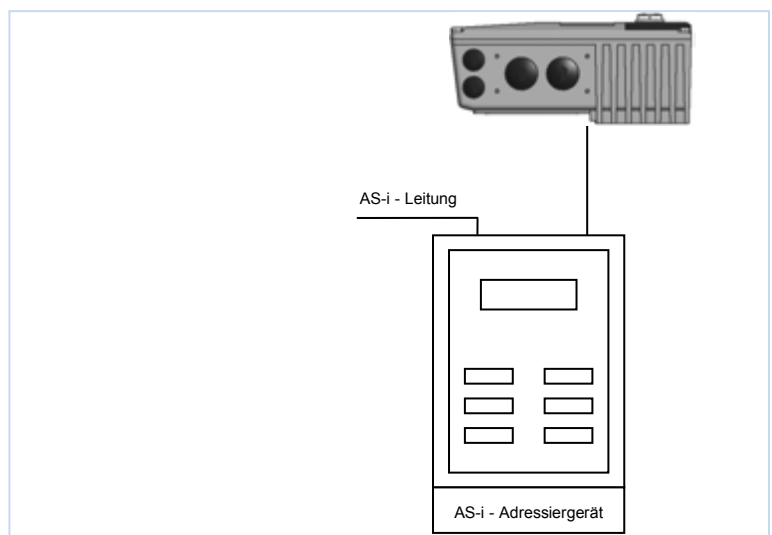
Nachfolgend sind Möglichkeiten aufgeführt, wie die Adressierung eines SK 190E mit einer Adressier-Box in der Praxis umgesetzt werden kann.

Variante 1

Mit einem herkömmlichen Adressiergerät (ausgestattet mit einem M12-Stecker zum Anschluss an den AS-i - Bus) kann man sich über einen entsprechenden Zugang in das AS-i-Netz einbinden. Voraussetzung hierfür ist, dass der AS-i-Master weggeschaltet werden kann.

**Variante 2**

Mit einem Adressiergerät (ausgestattet mit einem M12-Stecker zum Anschluss an den AS-i - Bus und einem zusätzlichen M12-Stecker für eine externe Spannungsversorgung) kann das Adressiergerät unmittelbar in die AS-i - Leitung eingeschleift werden.

**HINWEIS**

Beim SK 190E genügen batteriebetriebene Adressiergeräte.

5.4.5 Technische Daten AS-Interface

Bezeichnung	Wert
Versorgung AS-i, PWR-Anschluss (gelbes Kabel)	24V, max. 25mA
Slaveprofil	S-7.A
I/O-Code	7
ID-Code	A
Ext. ID-Code 1 / 2	7
Adresse	1A – 31A und 1B - 31B (Auslieferungszustand: 0A)

6 Parametrierung

Frequenzumrichter, Feldbus- und I/O - Erweiterungsbaugruppen beinhalten jeweils eigene Logiken. Diese lassen sich durch veränderbare Parameter auf kundenspezifische Anforderungen anpassen. Grundfunktionalitäten sind in den jeweiligen Baugruppen werksseitig voreingestellt, sodass im Auslieferungszustand eine grundsätzliche Funktion gegeben ist. Begrenzte Anpassungen einzelner Funktionen lassen sich auf den jeweiligen Geräten über DIP - Schalter realisieren. Für alle weiteren Anpassungen ist ein Zugriff auf die Parameter des betreffenden Gerätes mit Hilfe einer Parametrierbox (SK PAR-3H, SK CSX-3H) bzw. der NORD CON - Software unerlässlich. Zu beachten ist, dass die **hardwareseitigen Konfigurationen (DIP - Schalter) Vorrang vor softwareseitigen Konfigurationen (Parametrierung)** haben.

HINWEIS: Zur Verwendung am SK 1x0E muss die ParameterBox SK PAR-3H mindestens über den Softwareversionsstand 4.4 R2 verfügen.

Im Folgenden sind die relevanten Parameter für den Frequenzumrichter (Kap. 6.1) und die I/O-Erweiterungsbaugruppen (Kap. 6.2) beschrieben. Erläuterungen für Parameter, die die Feldbus-Optionen betreffen, sind den jeweiligen Zusatz-Handbüchern zu entnehmen.

Verfügbarkeit der Parameter

Durch bestimmte Konfigurationen unterliegen Parameter bestimmten Bedingungen. Auf den folgenden Tabellenseiten (ab Kap. 6.1) finden sich alle Parameter mit den jeweiligen Hinweisen.

beispielhafte Darstellung

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P402	[-01] Abgleich: 0% [-06] (Abgleich Analogeingang: 0%)		S	P
-50.00 ... 50.00 V { alle 0.00 }	[-01] = Ext. Analogeingang 1, AIN1 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = Ext. Analogeingang 2, AIN2 der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			

Beschreibung

Parameter-Text
oben: P-Box-Anzeige
unten: Bedeutung

Array-Werte

Parameter-Nummer

Wertebereich des Parameters

Werkseinstellung des Parameters

z.B. nur verfügbar bei BGII relevant

Supervisor-Parameter (S)
Sind abhängig von der Einstellung in P003

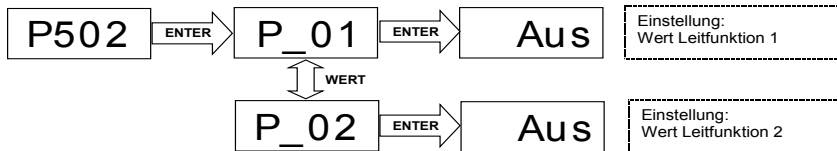
Parametersatz abhängige (P) Parameter Auswahl in P100

Array-Parameter-Anzeige

Einige Parameter besitzen die Möglichkeit, Einstellungen oder Ansichten in mehreren Ebenen („Array“) abzubilden. Hierzu erscheint nach der Auswahl eines dieser Parameter die Array-Ebene, die dann wiederum ausgewählt werden muss.

Bei Verwendung der SimpleBox SK CSX-3H wird die Array-Ebene durch - 0 1 dargestellt, bei der ParameterBox SK PAR-3H (Bild rechts) erscheint oben rechts im Display die Auswahlmöglichkeit der Array-Ebene.

SimpleBox SK CSX-3H



6.1 Parametrierung Frequenzumrichter

Jeder Frequenzumrichter ist ab Werk auf einen Motor mit gleicher Leistung voreingestellt. Alle Parameter lassen sich „online“ verstellen. Es existieren vier, während des Betriebs, umschaltbare Parametersätze. Alle Parameter sind im Auslieferungszustand sichtbar, können jedoch mit dem Parameter P003 z. T. ausgeblendet werden.

HINWEIS



Da unter den Parametern Abhängigkeiten bestehen, kann es kurzzeitig zu ungültigen internen Daten und somit zu Störungen im Betrieb kommen. Während des Betriebs sollten daher nur die nicht aktiven Parametersätze oder unkritische Einstellungen bearbeitet werden.

Die einzelnen Parameter sind in verschiedene Gruppen zusammengefasst. Mit der ersten Ziffer der Parameternummer wird die Zugehörigkeit zu einer **Menügruppe** gekennzeichnet:

Menügruppe	Nr.	Hauptfunktion
Betriebsanzeigen	(P0--):	Dient der Auswahl der physikalischen Einheit des Anzeigewertes.
Basis-Parameter	(P1--):	Beinhalten grundlegende Frequenzumrichter-Einstellungen, z.B. Ein- und Ausschaltverhalten und sind zusammen mit den Motordaten ausreichend für Standardanwendungen.
Motordaten	(P2--):	Einstellung der motorspezifischen Daten, wichtig für die ISD-Stromregelung und Wahl der Kennlinie über die Einstellung von dynamischem und statischem Boost.
Steuerklemmen	(P4--):	Skalierung der analogen Ein- und Ausgänge, Festlegung der Funktionen der digitalen Ein- und Ausgänge sowie PI-Regler-Parameter.
Zusatzparameter	(P5--):	Sind Funktionen, die z.B. die BUS-Schnittstelle, die Pulsfrequenz oder die Störungsquittierung behandeln.
Informationen	(P7--):	Zur Anzeige von aktuellen Betriebswerten, alten Störmeldungen, Gerätezustandsmeldungen oder der Software-Version.
Array-Parameter	-01 ... -xx	Einige Parameter sind zusätzlich in mehreren Ebenen (Arrays) programmierbar oder auszulesen. Nach der Auswahl des Parameters muss hier zusätzlich die Array-Ebene ausgewählt werden.

HINWEIS: Mit Hilfe des Parameters P523 kann jederzeit die Werkseinstellung der gesamten Parameter geladen werden. Dies kann z.B. bei der Inbetriebnahme eines Frequenzumrichters, dessen Parameter nicht mehr mit der Werkseinstellung übereinstimmen, hilfreich sein.

ACHTUNG



Alle aktuellen Parametereinstellungen werden überschrieben, wenn P523 = 1 gesetzt und mit „OK“ bestätigt wird.

Zur Sicherung der aktuellen Einstellungen können diese vorher in den Speicher der ParameterBox übertragen werden.

Parameterliste - Umrichter Funktionen (Auswahl)

Parameter	Beschreibung	Werks-einstellung	Einstellungen / Funktionen (Auswahl)
P102 Hochlaufzeit	Die Hochlaufzeit (Hochlauframpe) ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz (P105) entspricht.	[2.00]	Hinweis: Werte < 0.1 sind zu vermeiden
P103 Bremszeit	Die Bremszeit (Bremsrampe) ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz entspricht.	[2.00]	Hinweis: Werte < 0.1 sind zu vermeiden
P104 Minimale Frequenz	Die minimale Frequenz ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht.	[0]	
P105 Maximale Frequenz	Ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht	[50]	
P200 Motorliste	Wird ein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, können hier voreingestellte Motordaten abgerufen werden.	[0]	entsprechende Motorleistung wählen
P201 – P208 Motordaten	Wird kein 4-poliger NORD-Motor eingesetzt, sind hier die Motordaten gem. Typenschild einzutragen.	[xxx]	Daten gem. Typenschild
P220 Parameter-identifikation	Über diesen Parameter werden die Motordaten automatisch vom FU ermittelt.	[0]	01= nur Statorwiderstand 02= Identifikation Motor
P400 Funktion Sollwerteingänge	Definition der Funktionen, der verschiedenen Sollwerteingänge <u>Auswahl Eingang:</u> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	[xxx]	00= keine Funktion 01= Sollfrequenz
P420 Funktion Digitaleingänge	Definition der Funktionen, der Digitaleingänge <u>Auswahl Eingang:</u> DIN 1 (P420, [-01]) DIN 2 (P420, [-02]) DIN 3 (P420, [-03])	[xxx]	00= keine Funktion 01= Freigabe rechts 02= Freigabe links 04= Festfrequenz 1
P428 Automatischer Anlauf	Umrichterfreigabe erfolgt mit „Netz ein“	[0]	0= Aus (Freigabe mit Flanke) 1= Ein (Freigabe mit Pegel) Hinweis: ein Digitaleingang muß auf Freigabe programmiert und gesetzt sein!
P465 Festfrequenz / -array	Definition der Festfrequenzwerte <u>Auswahl:</u> Festfrequenz 1 (P465, [-01]) Festfrequenz 2 (P465, [-02])	[xxx]	
P509 Quelle Steuerwort	Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird.	[0]	00= Steuerklemmen od. Tastatur 01= nur Steuerklemmen 03= Systembus
P523 Werkseinstellung	Frequenzumrichter wird in Werkseinstellung zurück gesetzt	[0]	00= keine Änderung 01= Werkseinstellung laden

Parameterliste - Umrichter Informationen (Auswahl)

Parameter	Beschreibung	Einstellungen / Funktionen (Auswahl)
P700 Aktueller Betriebszustand	Anzeige von Meldungen zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung bzw. Ursache einer Einschaltsperrung. <u>Auswahl:</u> Aktuelle Störung (P700, [-01]) Aktuelle Warnung (P700, [-02]) Grund Einschaltsperrung (P700, [-03])	<u>Fehlergruppe:</u> 1 / 2 = Übertemperatur Umrichter / Motor 3 / 4 = Überstromfehler 5 = Überspannungsfehler 16 = Phasenüberwachung Motor 19... = Fehler bei Parameteridentifikation
P701 letzter Fehler	Anzeige der letzten 5 Störungen des Frequenzumrichters. <u>Auswahl:</u> letzte Störung (P701, [-01]) vorletzte Störung (P701, [-02])	Siehe P700
P707 Softwareversion	Anzeige der Firmwareversion / Revision des Umrichters <u>Auswahl:</u> Softwareversion (P707, [-01]) Revision (P707, [-02])	
P708 Zustand Digitaleingang	Zeigt den Schaltzustand der digitalen Eingänge an.	Bit 0 = DIN 1 Bit 1 = DIN 2 ...
P709 Spannung Analogeingang	Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an. <u>Auswahl Eingang:</u> AIN1 (P400, [-01]) AIN2 (P400, [-02])	
P719 Aktueller Strom	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.	
P740 Prozeßdaten Bus In	Zeigt das aktuelle anliegende Steuerwort und die Sollwerte an	[-01] = STW (Quelle P509) [-02...-04] SW 1...3 (Quelle P510[-01]) [-11...-13] SW 1...3 (Quelle P510[-02])
P749 Zustand DIP - Schalter	Zeigt die aktuelle DIP - Schalterstellung (S1) an.	Bit 0 = DIP-Schalter 1 Bit 1 = DIP-Schalter 2 ...

6.1.1 Betriebsanzeigen

Die verwendeten Abkürzungen sind im Kapitel 9.12 „Abkürzungen im Handbuch“ beschrieben.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P000	Betriebsanzeige (<i>Betriebsanzeige</i>)			
0.01 ... 9999	In der Anzeige der SimpleBox (SK CSX-3H) wird der im Parameter P001 ausgewählte Betriebswert <i>online</i> angezeigt.			
P001	Auswahl Anzeige (<i>Auswahl Anzeige</i>)			
0 ... 65 { 0 }	0 = Istfrequenz [Hz], ist die aktuell vom FU gelieferte Ausgangsfrequenz. 1 = Drehzahl [1/min], ist die vom FU berechnete tatsächliche Drehzahl. 2 = Sollfrequenz [Hz], ist die Ausgangsfrequenz, die dem anstehenden Sollwert entspricht. Diese muss nicht mit der aktuellen Ausgangsfrequenz übereinstimmen. 3 = Strom [A], ist der aktuelle, vom FU gemessene Ausgangsstrom. 4 = Momentstrom [A], ist der drehmomentbildende Ausgangsstrom des FU. 5 = Spannung [V~], ist die vom FU am Ausgang gelieferte aktuelle Wechselspannung. 6 = Zwischenkreisspg. [V DC], „Zwischenkreisspannung“ ist die interne Gleichspannung des FU. Diese ist u.a. von der Höhe der Netzspannung abhängig. 7 = cos Phi, der aktuell berechnete Wert des Leistungsfaktors. 8 = Scheinleistung [kVA], ist die vom FU berechnete aktuelle Scheinleistung. 9 = Wirkleistung [kW], ist die vom FU berechnete aktuelle Wirkleistung. 10 = Drehmoment [%], ist das vom FU berechnete aktuelle Drehmoment. 11 = Feld [%], ist das vom FU berechnete aktuelle Feld im Motor. 12 = Betriebsstunden [h], Zeit in der am FU Netzspannung anliegt. 13 = Betriebsstd. Freigab [h], „Betriebsstunden Freigabe“ ist die Zeit, die der FU freigegeben ist. 14 = Analogeingang 1 [%], aktueller Wert AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung SK xU4-IOE. 15 = Analogeingang 2 [%], aktueller Wert AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung SK xU4-IOE. 16 = ... 18 reserviert 19 = Kühlkörpertemperatur [°C], aktuelle Temperatur des FU Kühlkörpers. 20 = Auslastung Motor [%], durchschnittliche Motor-Auslastung, basierend auf den bekannten Motordaten (P201...P209). 21 = Auslastung Brems - R [%], „Auslastung Bremswiderstand“ durchschnittliche Bremswiderstand-Auslastung, basierend auf den bekannten Widerstandsdaten (P556...P557). 22 = Temperatur Innenraum [°C], aktuelle Temperatur im FU-Gehäuse. 23 = Temperatur Motor [°C], nur zusammen mit Analogeingang und entsprechender Beschaltung (KTY84). 30 = Aktueller Sollwert Motorpoti-Sollwert [Hz], Anzeige des Sollwertes der im Vorwege (ohne das der Antrieb läuft) über die Motorpotifunktion 71 / 72 (Siehe Parameter P420) eingestellt werden kann. 50 = ... 54 reserviert 60 = R Stator Ident, Statorwiderstand automatischer Ermittlung der Motordaten, P220 61 = R Rotor Ident, Rotorwiderstand aus automatischer Ermittlung der Motordaten, P220 62 = L Streu Stator Ident, Statorstreuinduktivität aus auto. Ermittlung der Motordaten P220 63 = L Stator Ident, Statorinduktivität aus automatischer Ermittlung der Motordaten, P220 64 = Reserviert 65 = Reserviert			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P002	Display-Faktor (<i>Display-Faktor</i>)		S	
0.01 ... 999.99 { 1.00 }	Der im Parameter P001 >Auswahl der Betriebswertanzeige< ausgewählte Betriebswert wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert in P000 >Betriebsanzeige< angezeigt. So ist es möglich, anlagenspezifische Betriebswerte wie z. B. die Durchflussmenge, anzuzeigen.			
P003	Supervisor-Code (<i>Supervisor-Code</i>)			
0 ... 9999 { 1 }	0 = Die Supervisor-Parameter sind nicht sichtbar, sonst alle. 1 = Alle Parameter sind sichtbar. 2 = ... 9999, (außer 65) nur Parameter P001 und P003 sind sichtbar.			

6.1.2 Basisparameter (Frequenzumrichter)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz																				
P100	Parametersatz (Parametersatz)		S																					
0 ... 3 { 0 }	Auswahl des zu parametrierenden Parametersatzes. Es stehen 4 Parametersätze zur Verfügung. Alle parametersatzabhängigen Parameter sind mit P gekennzeichnet. Die Auswahl des Betriebs-Parametersatzes erfolgt über einen digitalen Eingang oder die BUS-Ansteuerung. Die Umschaltung darf während des Betriebs (online) erfolgen.																							
	<table><tr><th>Einstellung</th><th>Digitaleingang Funktion [8]</th><th>Digitaleingang Funktion [17]</th><th>LEDs SimpleBox</th></tr><tr><td>0 = Parametersatz 1</td><td>low</td><td>low</td><td> 1  2</td></tr><tr><td>1 = Parametersatz 2</td><td>high</td><td>low</td><td> 1  2</td></tr><tr><td>2 = Parametersatz 3</td><td>low</td><td>high</td><td> 1  2</td></tr><tr><td>3 = Parametersatz 4</td><td>high</td><td>high</td><td> 1  2</td></tr></table>	Einstellung	Digitaleingang Funktion [8]	Digitaleingang Funktion [17]	LEDs SimpleBox	0 = Parametersatz 1	low	low	 1  2	1 = Parametersatz 2	high	low	 1  2	2 = Parametersatz 3	low	high	 1  2	3 = Parametersatz 4	high	high	 1  2			
Einstellung	Digitaleingang Funktion [8]	Digitaleingang Funktion [17]	LEDs SimpleBox																					
0 = Parametersatz 1	low	low	 1  2																					
1 = Parametersatz 2	high	low	 1  2																					
2 = Parametersatz 3	low	high	 1  2																					
3 = Parametersatz 4	high	high	 1  2																					

Bei Freigabe über die Tastatur (SimpleBox, PotentiometerBox oder ParameterBox) entspricht der Betriebs-Parametersatz der Einstellung in P100.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P101	Param.-satz kopieren (Parametersatz kopieren)		S	
0 ... 4 { 0 }	Nach Bestätigung mit der OK-Taste, erfolgt die Kopie des in P100 >Parametersatz< gewählten Parametersatzes in den von dem hier gewählten Wert abhängigen Parametersatz. 0 = Nicht kopieren 1 = Kopiere Akt. nach P1, Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 1 2 = Kopiere Akt. nach P2, Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 2 3 = Kopiere Akt. nach P3, Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 3 4 = Kopiere Akt. nach P4, Kopiert den aktiven Parametersatz in den Parametersatz 4			
P102	Hochlaufzeit (Hochlaufzeit)			P
0.05 ... 320.00 s { 2.00 }	Die Hochlaufzeit (Hochlauframpe) ist die Zeit, die dem linearen Frequenzanstieg von 0Hz bis zur eingestellten Maximalfrequenz (P105) entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <100% gearbeitet, reduziert sich die Hochlaufzeit linear entsprechend dem eingestellten Sollwert. Die Hochlaufzeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. FU-Überlast, Sollwertverzögerung, Verrundung oder durch das Erreichen der Stromgrenze. Hinweise zur Rampensteilheit: Nicht zuletzt die Massenträgheit des Rotors bestimmt die mögliche Rampensteilheit. Eine zu steile Rampe kann daher auch zum „Kippen“ des Motors führen. Extreme steile Rampen (z.B.: 0 - 50Hz in < 0.1 s) sind generell zu vermeiden, da diese möglicher Weise zu Beschädigungen am Frequenzumrichter führen können.			
P103	Bremszeit (Bremszeit)			P
0.05 ... 320.00 s { 2.00 }	Die Bremszeit (Bremsrampe) ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert <100% gearbeitet, verkürzt sich die Bremszeit entsprechend. Die Bremszeit kann durch bestimmte Umstände verlängert werden, z.B. durch den gewählten >Ausschaltmodus< (P108) oder die >Rampenverrundung< (P106). Hinweise zur Rampensteilheit: siehe Parameter (P102)			
P104	Minimale Frequenz (Minimale Frequenz)			P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Die minimale Frequenz ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, sobald er freigegeben ist und kein zusätzlicher Sollwert ansteht. In Kombination mit anderen Sollwerten (z.B. analoger Sollwert oder Festfrequenzen) werden diese zur eingestellten Minimalfrequenz hinzu addiert. Diese Frequenz wird unterschritten, wenn a) aus dem Stillstand des Antriebs, beschleunigt wird. b) der FU gesperrt wird. Die Frequenz reduziert sich dann bis zur absoluten Minimalfrequenz (P505), bevor er gesperrt ist. c) der FU reversiert. Das Umkehren des Drehfeldes erfolgt bei der absoluten Minimalfrequenz (P505). Diese Frequenz kann dauerhaft unterschritten werden, wenn beim Beschleunigen oder Bremsen die Funktion „Frequenz halten“ (Funktion Digitaleingang = 9) ausgeführt wurde.			
P105	Maximale Frequenz (Maximale Frequenz)			P
0.1 ... 400.0 Hz { 50.0 }	Ist die Frequenz, die vom FU geliefert wird, nachdem er freigegeben wurde und der maximale Sollwert ansteht; z.B. analoger Sollwert entsprechend P403, eine entsprechende Festfrequenz oder Maximum über die Simple-/ ParameterBox. Diese Frequenz kann nur durch die Schlupfkompensation (P212), die Funktion „Frequenz halten“ (Funktion Digitaler Eingang = 9) und den Wechsel in einen anderen Parametersatz mit geringerer Maximalfrequenz überschritten werden.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P106	Rampenverrundungen (Rampenverrundungen)		S	P

0 ... 100 %

{ 0 }

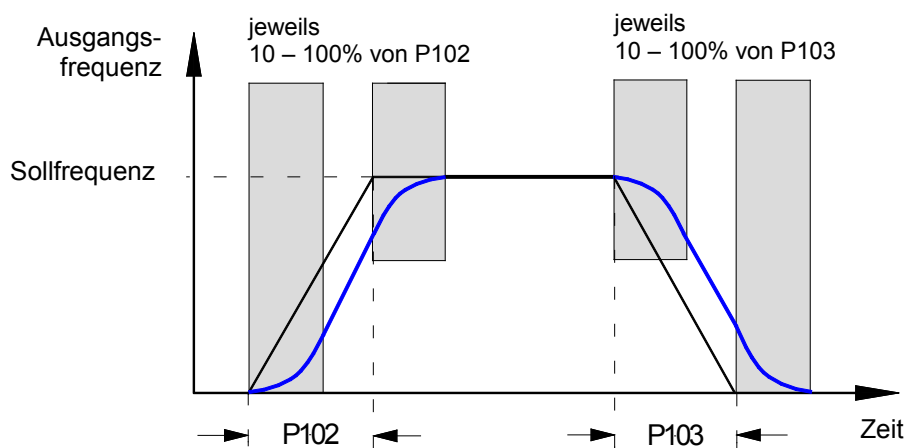
Mit diesem Parameter wird eine Verrundung der Hochlauf- und Bremsrampe erzielt. Diese ist nötig für Anwendungen bei denen es auf eine sanfte aber doch dynamische Drehzahländerung ankommt.

Eine Verrundung wird bei jeder Sollwertänderung ausgeführt. Der einzustellende Wert basiert auf der eingestellten Hochlauf- und Bremszeit, wobei Werte <10% keinen Einfluss haben.

Für die gesamte Hochlauf- bzw. Bremszeit, inklusive der Verrundung ergibt sich folgendes:

$$t_{\text{ges HOCHLAUF}} = t_{P102} + t_{P102} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$

$$t_{\text{ges BREMSZEIT}} = t_{P103} + t_{P103} \cdot \frac{P106 [\%]}{100\%}$$



Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P107	Einfallzeit Bremse (Einfallzeit Bremse)			P
0 ... 2.50 s { 0.00 }	Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte verzögerte Reaktionszeit beim Einfallen. Dies kann zum Lastsacken bei Hubwerksanwendungen führen, da die Bremse die Last verzögert übernimmt. Diese Einfallzeit kann durch den Parameter (P107) berücksichtigt werden. Innerhalb der einstellbaren Einfallzeit liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz (P505) und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse und das Lastsacken beim Anhalten. Siehe hierzu auch den Parameter >Lüftzeit< (P114) HINWEIS: Zur Steuerung elektromagnetischer Bremsen (insbesondere bei Hubwerken) ist die optionale Baugruppe SK CU4-MBR zu verwenden. Als absolute Minimalfrequenz (P505) sollte 2.0Hz nicht unterschritten werden. HINWEIS: Ist im (P107) oder (P114) eine Zeit > 0 eingestellt, wird im Moment des Einschaltens des FU die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, verharrt der FU im Magnetisierungszustand und die Motorbremse wird nicht gelüftet. HINWEIS: Bei Verwendung der Bremsenansteuerung ist grundsätzlich darauf zu achten, dass der Parameter (P107) ≠ 0 einzustellen ist			

Empfehlung für Anwendung:Hubwerk mit Bremse ohne Drehzahlrückführung

P114 = 0.2...0.3sec. *

P107 = 0.2...0.3sec. *

P201...P208 = Motordaten

P505 = 2...4Hz

für sicheres Anfahren

P112 = 401 (Aus)

P536 = 2.1 (Aus)

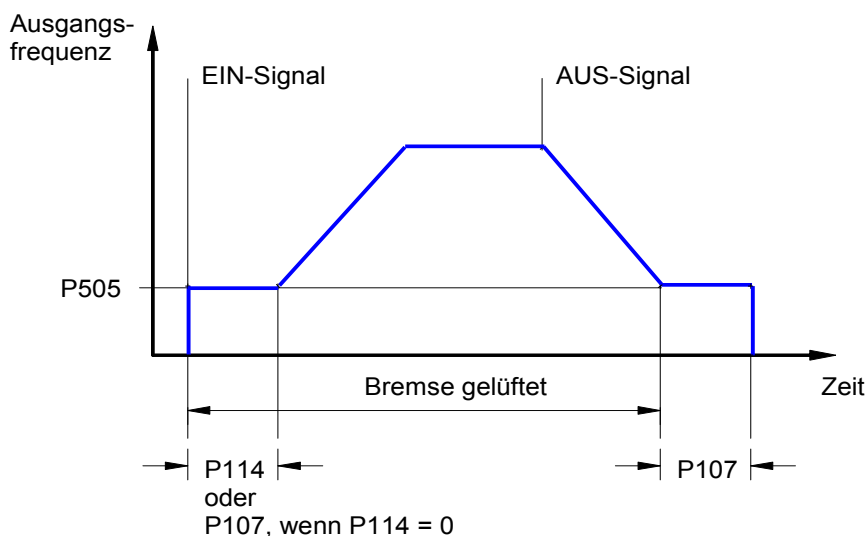
P537 = 150%

P539 = 2/3 (I_{SD}-Überwachung)

gegen Lastsacken

P214 = 50...100% (Vorhalt)

* Einstellwerte (P107/P114) abhängig von Bremsentyp und Motorgröße. Bei kleineren Leistungen auch tendenziell kleinere Werte als angegeben erforderlich.



Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P108	Ausschaltmodus (Ausschaltmodus)		S	P
0 ... 13 { 1 }	Dieser Parameter bestimmt die Art und Weise, wie die Ausgangsfrequenz nach dem „Sperren“ (Reglerfreigabe → low) reduziert wird. 0 = Spannung sperren: Das Ausgangssignal wird unverzüglich abgeschaltet. Der FU liefert keine Ausgangsfrequenz mehr. In diesem Fall wird der Motor nur durch die mechanische Reibung abgebremst. Ein sofortiges Wiedereinschalten des FU kann zur Fehlermeldung führen. 1 = Rampe: Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird mit der anteilig noch verbleibenden Bremszeit, aus P103/P105, reduziert. 2 = Rampe mit Verzögerung: wie Rampe, jedoch wird bei generatorischem Betrieb die Bremsrampe verlängert, bzw. bei statischem Betrieb die Ausgangsfrequenz erhöht. Diese Funktion kann unter bestimmten Bedingungen die Überspannungsabschaltung verhindern bzw. reduziert die Verlustleistung am Bremswiderstand. HINWEIS: Diese Funktion darf nicht programmiert sein, wenn ein definiertes Abbremsen gefordert ist, z.B. bei Hubwerken. 3 = DC-Bremsung sofort: Der FU schaltet sofort auf den vorgewählten Gleichstrom (P109) um. Dieser Gleichstrom wird für die noch anteilig verbleibende >Zeit DC-Bremse< (P110) geliefert. Je nach Verhältnis, aktuelle Ausgangsfrequenz zu max. Frequenz (P105) wird die >Zeit DC-Bremse< verkürzt. Der Motor hält in einer von der Anwendung abhängigen Zeit an. Diese ist abhängig vom Massenträgheitsmoment der Last, der Reibung und vom eingestellten DC-Strom (P109). Bei dieser Art der Bremsung wird keine Energie in den FU rückgespeist, Wärmeverluste entstehen im wesentlichen im Rotor des Motors. 4 = Konst. Anhalteweg, „Konstanter Anhalteweg“: „Die Bremsrampe setzt verzögert ein, wenn <u>nicht</u> mit der maximalen Ausgangsfrequenz (P105) gefahren wird. Dieses führt zu einem annähernd gleichen Anhalteweg aus unterschiedlichen aktuellen Frequenzen.“ HINWEIS: Diese Funktion ist nicht als Positionierfunktion nutzbar. Diese Funktion sollte nicht mit einer Rampenverrundung (P106) kombiniert werden. 5 = Kombi. Bremsung, „Kombinierte Bremsung“: In Abhängigkeit von der aktuellen Zwischenkreisspannung (UZV) wird eine Hochfrequenzspannung auf die Grundschiene aufgeschaltet (nur bei linearer Kennlinie, P211 = 0 und P212 = 0). Die Bremszeit (P103) wird nach Möglichkeit eingehalten. → zusätzlicher Erwärmung im Motor! 6 = Quadratische Rampe: Die Bremsrampe hat keinen linearen Verlauf, sondern ist quadratisch fallend. 7 = Quad. Rampe m Verzög., „Quadratische Rampe mit Verzögerung“: Kombination aus Funktion 2 und 6. 8 = Quad. kombi Bremsung, „Quadratisch kombinierte Bremsung“: Kombination aus Funktion 5 und 6. 9 = Konst. Beschleu. Leist., „Konstante Beschleunigungs-Leistung“: Gilt nur im Feldschwäcbereich! Der Antrieb wird mit konstanter elektrischer Leistung weiter beschleunigt bzw. gebremst. Der Verlauf der Rampen ist abhängig von der Last. 10 = Fahrrechner: konstanter Weg zwischen aktueller Frequenz / Geschwindigkeit und der eingestellten minimalen Ausgangsfrequenz (P104). 11 = Kon. Be. Leist. m. Verz., „Konstante Beschleunigungs-Leistung mit Verzögerung“: Kombination aus 2 und 9 12 = Kon.Be.Leist.Mode3: wie 11 mit zusätzlicher Brems-Chopper-Entlastung 13 = Ausschaltverzögerung, wie 1 - Rampe - jedoch verharrt der Antrieb für die im Parameter (P110) eingestellte Zeit auf der eingestellten absoluten Minimalfrequenz (P505), bevor die Bremse einfällt.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P109	Strom DC-Bremse (<i>Strom DC-Bremse</i>)		S	P
0 ... 250 % { 100 }	Stromeinstellung für die Funktionen Gleichstrombremsung (P108 = 3) und kombinierte Bremsung (P108 = 5). Der richtige Einstellwert ist von der mechanischen Last und der gewünschten Anhaltezeit abhängig. Ein hoher Einstellwert kann große Lasten schneller zum Stillstand bringen. Die Einstellung 100% entspricht einem Stromwert wie er im Parameter >Nennstrom< P203 hinterlegt ist. HINWEIS: Der mögliche Gleichstrom (0Hz) den der FU liefern kann, wird begrenzt. Diesen Wert entnehmen Sie bitte der Tabelle im Kap. 9.4.3, der Spalte 0Hz. In Grundeinstellung liegt dieser Grenzwert bei 110%.			
P110	Zeit DC-Bremse an (<i>Zeit DC-Bremse an</i>)		S	P
0.00 ... 60.00 s { 2.00 }	Ist die Zeit, die der Motor bei den Funktionen Gleichstrombremsung (P108 = 3), mit dem im Parameter >Strom DC Bremse< gewählten Strom beaufschlagt wird. Je nach Verhältnis, aktuelle Ausgangsfrequenz zu max. Frequenz (P105) wird die >Zeit DC-Bremse< verkürzt. Der Zeitablauf startet mit der Wegnahme der Freigabe und kann durch eine erneute Freigabe abgebrochen werden.			
P111	P-Faktor Momentengr. (<i>P-Faktor Momentengrenze</i>)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	Wirkt direkt auf das Verhalten des Antriebes an der Momentengrenze. Die Grundeinstellung von 100% ist für die meisten Antriebsaufgaben ausreichend. Bei zu großen Werten neigt der Antrieb zum Schwingen beim Erreichen der Momentengrenze. Bei zu kleinen Werten wird die programmierte Momentengrenze evtl. überschritten.			
P112	Momentstromgrenze (<i>Momentstromgrenze</i>)		S	P
25 ... 400 % / 401 { 401 }	Mit diesem Parameter kann ein Grenzwert für den momentbildenden Strom eingestellt werden. Dieser kann eine mechanische Überlastung des Antriebs verhindern. Er kann jedoch keinen Schutz bei mechanischer Blockade (Fahren auf den Block) bieten. Eine Rutschkupplung als Schutzeinrichtung ist nicht ersetzbar. Die Momentstromgrenze kann auch über einen analogen Eingang stufenlos eingestellt werden. Der maximale Sollwert (vergl. Abgleich 100%, P403[-01] . .[-06]) entspricht dann dem Einstellwert in P112. Der Grenzwert 20% Momentstrom kann auch von einem kleineren analogen Sollwert (P400[-01] ... [-09] = 11 oder 12) nicht unterschritten werden. 401 = AUS steht für die Abschaltung der Momentstromgrenze! Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P113	Tippfrequenz (<i>Tippfrequenz</i>)		S	P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Bei Verwendung der SimpleBox oder ParameterBox zur Steuerung des FU, ist die Tippfrequenz der Anfangswert nach erfolgter Freigabe. Alternativ kann, bei Steuerung über die Steuerklemmen, die Tippfrequenz über einen der digitalen Eingänge ausgelöst werden. Die Einstellung der Tippfrequenz kann direkt über diesen Parameter erfolgen oder, wenn der FU über die Tastatursteuerung freigegeben ist, durch Betätigen der OK-Taste. Die aktuelle Ausgangsfrequenz wird in diesem Fall in den Parameter P113 übernommen und steht bei einem neuen Start zur Verfügung. HINWEIS: Sollwertvorgaben über die Steuerklemmen, z.B. die Tippfrequenz, Festfrequenzen oder den Anlagensollwert werden grundsätzlich vorzeichenrichtig addiert. Die eingestellte Maximalfrequenz (P105) kann dabei nicht überschritten werden, die Minimalfrequenz (P104) nicht unterschritten werden.			
P114	Lüftzeit Bremse (<i>Lüftzeit Bremse</i>)		S	P
0 ... 2.50 s { 0.00 }	Elektromagnetische Bremsen haben eine physikalisch bedingte verzögerte Reaktionszeit beim Lüften. Dies kann zum Anfahren des Motors gegen die noch haltende Bremse führen, wodurch der FU mit einer Überstrommeldung ausfällt. Diese Lüftzeit kann durch den Parameter P114 berücksichtigt werden (Bremsensteuerung). Innerhalb der einstellbaren Lüftzeit liefert der FU die eingestellte absolute Minimalfrequenz (P505) und verhindert so das Anfahren gegen die Bremse. Siehe hierzu auch den Parameter >Einfallzeit Bremse< P107 (Einstellungsbeispiel). HINWEIS: Ist die Lüftzeit Bremse auf „0“ eingestellt, gilt P107 als Lüft- und Einfallzeit der Bremse.			
P120	Optionsüberwachung (<i>Optionsüberwachung</i>)		S	
0 ... 2 { 1 }	Überwachung der Kommunikation auf Systembusebene (im Störfall: Fehlermeldung 10.9) Array-Ebenen: Einstell-Werte, je Array: 0 = Überwachung aus 1 = Auto, Kommunikationsbeziehungen werden nur überwacht, wenn eine bestehende Kommunikation unterbrochen wird. Wenn nach dem Netz-Einschalten eine Baugruppe, die vorher einmal vorhanden war, nicht gefunden wird, führt dies <u>nicht</u> zum Fehler. Erst wenn eine der Erweiterungen eine Kommunikationsbeziehung zu dem FU aufnimmt, wird die Überwachung aktiviert. 2 = Überw. sofort aktiv „Überwachung sofort aktiv“, der FU startet sofort nach seinen Netz-Einschalten die Überwachung zur entsprechenden Baugruppe. Wird die Baugruppe nach dem Netz-Einschalten nicht gefunden, bleibt der FU für 5 Sekunden im State "Nicht Einschaltbereit" und löst danach einen Fehler aus. [-01] = Erweiterung 1 (BUS TB) [-02] = Erweiterung 2 (zweite I/O-TB) [-03] = Erweiterung 3 (erste I/O-TB) [-04] = Erweiterung 4 (reserviert) Hinweis: Sollen auch Störmeldungen, die durch die Optionsbaugruppe (z.B. Störungen auf Feldbusebene) detektiert werden nicht zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führen, so ist zusätzlich der Parameter (P513) auf den Wert {-0,1} zu setzen.			

6.1.3 Motordaten / Kennlinienparameter

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz																																																				
P200	Motorliste (Motorliste)			P																																																				
0 ... 51 { 0 }	Anpassung der Motordaten aus einer Liste für 4-poliger IE1 DS-Normmotor. Durch Auswahl einer der möglichen Ziffern und Betätigen der OK-Taste werden alle Motorparameter (P201...P209) auf die gewählte Normleistung abgestimmt. Als Basis für die Motordaten gilt ein 4-poliger IE1 DS-Normmotor. 0 = keine Änderung „keine Datenänderung“ 1 = kein Motor: In dieser Einstellung arbeitet der FU ohne Stromregelung, Schlupf-kompensation und Vormagnetisierungszeit, ist also für Motoranwendungen nicht zu empfehlen. Mögliche Anwendungen sind Induktionsöfen oder andere Anwendungen mit Spulen oder Transformatoren. Folgende Motordaten sind hierbei eingestellt: 50.0Hz / 1500rpm / 15.0A / 400V / 0.00kW / cos φ=0.90 / Stern / R _S 0,01Ω / I _{LEER} 6.5A <table><tr><td>2 = 0.12kW 230V</td><td>15 = 0.75PS 230V</td><td>28 = 1.5kW 400V</td><td>41 = 5.0PS 460V</td></tr><tr><td>3 = 0.16PS 230V</td><td>16 = 0.55kW 400V</td><td>29 = 2.0PS 460V</td><td>42 = 5.5kW 230V</td></tr><tr><td>4 = 0.18kW 230V</td><td>17 = 0.75PS 460V</td><td>30 = 2.2kW 230V</td><td>43 = 7.5PS 230V</td></tr><tr><td>5 = 0.25PS 230V</td><td>18 = 0.75kW 230V</td><td>31 = 3.0PS 230V</td><td>44 = 5.5kW 400V</td></tr><tr><td>6 = 0.25kW 230V</td><td>19 = 1.0PS 230V</td><td>32 = 2.2kW 400V</td><td>45 = 7.5PS 460V</td></tr><tr><td>7 = 0.33PS 230V</td><td>20 = 0.75kW 400V</td><td>33 = 3.0PS 460V</td><td>46 = 7.5kW 230V</td></tr><tr><td>8 = 0.25kW 400V</td><td>21 = 1.0PS 460V</td><td>34 = 3.0kW 230V</td><td>47 = 10PS 230V</td></tr><tr><td>9 = 0.33PS 460V</td><td>22 = 1.1kW 230V</td><td>35 = 4.0PS 230V</td><td>48 = 7.5kW 400V</td></tr><tr><td>10 = 0.37kW 230V</td><td>23 = 1.5PS 230V</td><td>36 = 3.0kW 400V</td><td>49 = 10.0PS 460V</td></tr><tr><td>11 = 0.50PS 230V</td><td>24 = 1.1kW 400V</td><td>37 = 4.0PS 460V</td><td>50 = 11.0kW 400V</td></tr><tr><td>12 = 0.37kW 400V</td><td>25 = 1.5PS 460V</td><td>38 = 4.0kW 230V</td><td>51 = 15.0PS 460V</td></tr><tr><td>13 = 0.50PS 460V</td><td>26 = 1.5kW 230V</td><td>39 = 5.0PS 230V</td><td></td></tr><tr><td>14 = 0.55kW 230V</td><td>27 = 2.0PS 230V</td><td>40 = 4.0kW 400V</td><td></td></tr></table> HINWEIS: Da P200 nach der Eingabebestätigung wieder = 0 ist, kann die Kontrolle des eingestellten Motors über den Parameter P205 erfolgen.				2 = 0.12kW 230V	15 = 0.75PS 230V	28 = 1.5kW 400V	41 = 5.0PS 460V	3 = 0.16PS 230V	16 = 0.55kW 400V	29 = 2.0PS 460V	42 = 5.5kW 230V	4 = 0.18kW 230V	17 = 0.75PS 460V	30 = 2.2kW 230V	43 = 7.5PS 230V	5 = 0.25PS 230V	18 = 0.75kW 230V	31 = 3.0PS 230V	44 = 5.5kW 400V	6 = 0.25kW 230V	19 = 1.0PS 230V	32 = 2.2kW 400V	45 = 7.5PS 460V	7 = 0.33PS 230V	20 = 0.75kW 400V	33 = 3.0PS 460V	46 = 7.5kW 230V	8 = 0.25kW 400V	21 = 1.0PS 460V	34 = 3.0kW 230V	47 = 10PS 230V	9 = 0.33PS 460V	22 = 1.1kW 230V	35 = 4.0PS 230V	48 = 7.5kW 400V	10 = 0.37kW 230V	23 = 1.5PS 230V	36 = 3.0kW 400V	49 = 10.0PS 460V	11 = 0.50PS 230V	24 = 1.1kW 400V	37 = 4.0PS 460V	50 = 11.0kW 400V	12 = 0.37kW 400V	25 = 1.5PS 460V	38 = 4.0kW 230V	51 = 15.0PS 460V	13 = 0.50PS 460V	26 = 1.5kW 230V	39 = 5.0PS 230V		14 = 0.55kW 230V	27 = 2.0PS 230V	40 = 4.0kW 400V	
2 = 0.12kW 230V	15 = 0.75PS 230V	28 = 1.5kW 400V	41 = 5.0PS 460V																																																					
3 = 0.16PS 230V	16 = 0.55kW 400V	29 = 2.0PS 460V	42 = 5.5kW 230V																																																					
4 = 0.18kW 230V	17 = 0.75PS 460V	30 = 2.2kW 230V	43 = 7.5PS 230V																																																					
5 = 0.25PS 230V	18 = 0.75kW 230V	31 = 3.0PS 230V	44 = 5.5kW 400V																																																					
6 = 0.25kW 230V	19 = 1.0PS 230V	32 = 2.2kW 400V	45 = 7.5PS 460V																																																					
7 = 0.33PS 230V	20 = 0.75kW 400V	33 = 3.0PS 460V	46 = 7.5kW 230V																																																					
8 = 0.25kW 400V	21 = 1.0PS 460V	34 = 3.0kW 230V	47 = 10PS 230V																																																					
9 = 0.33PS 460V	22 = 1.1kW 230V	35 = 4.0PS 230V	48 = 7.5kW 400V																																																					
10 = 0.37kW 230V	23 = 1.5PS 230V	36 = 3.0kW 400V	49 = 10.0PS 460V																																																					
11 = 0.50PS 230V	24 = 1.1kW 400V	37 = 4.0PS 460V	50 = 11.0kW 400V																																																					
12 = 0.37kW 400V	25 = 1.5PS 460V	38 = 4.0kW 230V	51 = 15.0PS 460V																																																					
13 = 0.50PS 460V	26 = 1.5kW 230V	39 = 5.0PS 230V																																																						
14 = 0.55kW 230V	27 = 2.0PS 230V	40 = 4.0kW 400V																																																						
P201	Motor Nennfrequenz (Motor Nennfrequenz)		S	P																																																				
10.0 ... 399.9 Hz {***}	Die Motornennfrequenz bestimmt den U/f-Knickpunkt, bei dem der FU die Nennspannung (P204) am Ausgang liefert.																																																							
P202	Motor Nenndrehzahl (Motor Nenndrehzahl)		S	P																																																				
150 ... 24000 rpm {***}	Die Motornenndrehzahl ist wichtig für die richtige Berechnung und Ausregelung des Motorschlupfes und der Drehzahlanzeige (P001 = 1).																																																							
P203	Motor Nennstrom (Motor Nennstrom)		S	P																																																				
0.1 ... 300.0 A {***}	Der Motornennstrom ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.																																																							
P204	Motor Nennspannung (Motor Nennspannung)		S	P																																																				
100 ... 800 V {***}	Die >Nennspannung< passt die Netzspannung an die Motorspannung an. In Verbindung mit der Nennfrequenz ergibt sich die Spannung-/Frequenz-Kennlinie.																																																							

*** Diese Einstellwerte sind von der FU-Nennleistung oder der Auswahl in Parameter P200 abhängig.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P205	Motor Nennleistung (Motor Nennleistung)			P
0.00 ... 150.00 kW {***}	Die Motornennleistung dient zur Kontrolle des über P200 eingestellten Motors.			
P206	Motor cos phi (Motor cos φ)		S	P
0.50 ... 0.90 {***}	Der Motor-cos φ ist ein entscheidender Parameter für die Stromvektorregelung.			
P207	Motorschaltung (Motorschaltung)		S	P
0 ... 1 {***}	0 = Stern 1 = Dreieck Die Motorschaltung ist entscheidend für die Stator-Widerstandsmessung (P220) und somit für die Stromvektorregelung.			
P208	Statorwiderstand (Statorwiderstand)		S	P
0.00 ... 300.00 ☐ {***}	Motor-Statorwiderstand $\Rightarrow$ Widerstand eines <u>Strangs</u> beim DS-Motor! Hat einen direkten Einfluss auf die Stromregelung des FU. Ein zu hoher Wert kann zu einem Überstrom führen, ein zu kleiner Wert hingegen zu einem geringen Motordrehmoment. Zur einfachen Messung kann der Parameter P220 verwendet werden. Der Parameter P208 kann zur manuellen Einstellung verwendet werden oder als Information über das Ergebnis der automatischen Messung. HINWEIS: Für die beste Funktion der Stromvektorregelung sollte der Statorwiderstand automatisch vom FU gemessen werden.			
P209	Leerlaufstrom (Leerlaufstrom)		S	P
0.1 ... 300.0 A {***}	Dieser Wert wird immer bei Änderungen des Parameters $\cos \varphi$ P206 und Parameter >Nennstrom< P203 automatisch aus den Motordaten errechnet. HINWEIS: Soll der Wert direkt eingegeben werden, so muss er als letzter der Motordaten eingestellt werden. Nur so kann gewährleistet werden, dass der Wert nicht überschrieben wird.			
P210	Statischer Boost (Statischer Boost)		S	P
0 ... 400 % { 100 }	Der statische Boost beeinflusst den, das Magnetfeld bildenden, Strom. Dieser entspricht dem Leerlaufstrom des jeweiligen Motors, ist also <u>belastungsunabhängig</u> . Berechnet wird der Leerlaufstrom über die Motordaten. Die werksseitige 100% Einstellung ist für typische Anwendungen ausreichend.			
P211	Dynamischer Boost (Dynamischer Boost)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	Der dynamische Boost beeinflusst den momentbildenden Strom, ist also die belastungsabhängige Größe. Auch hier gilt, dass die werksseitige 100% Einstellung für typische Anwendungen ausreichend ist. Ein zu hoher Wert kann zum Überstrom beim FU führen. Unter Last wird dann die Ausgangsspannung zu stark angehoben. Ein zu kleiner Wert führt zu einem zu geringen Drehmoment.			

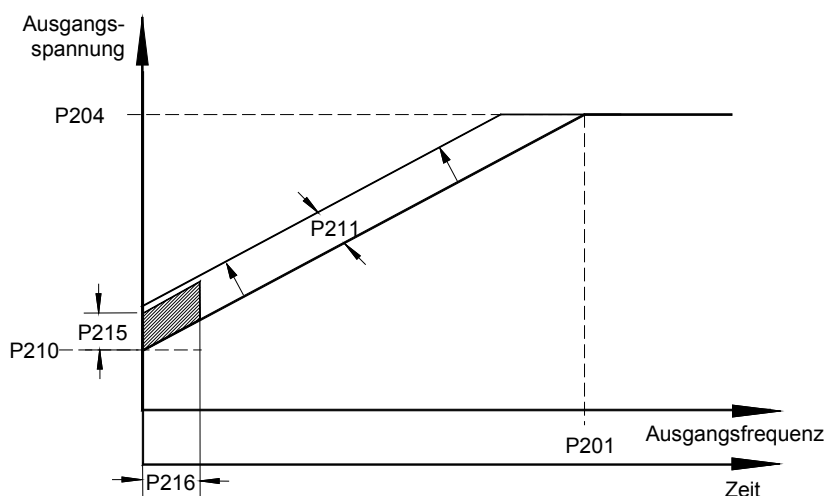
*** Diese Einstellwerte sind von der FU-Nennleistung oder der Auswahl in Parameter P200 abhängig.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P212	Schlupfkompensation (<i>Schlupfkompensation</i>)		S	P
0 ... 150 % { 100 }	Die Schlupfkompensation erhöht belastungsabhängig die Ausgangsfrequenz, um die Drehzahl eines DS-Asynchronmotors annähernd konstant zu halten. Die werksseitige 100% Einstellung ist bei Verwendung von DS-Asynchronmotoren und richtiger Einstellung der Motordaten optimal. Werden mehrere Motoren (unterschiedlicher Last bzw. Leistung) an einem FU betrieben, sollte die Schlupfkompensation P212 = 0% gesetzt werden. Ein negativer Einfluss ist damit ausgeschlossen. Dies gilt ebenfalls für Synchronmotoren, die konstruktionsbedingt keinen Schlupf haben.			
P213	Verst. ISD-Regelung (<i>Verstärkung ISD-Regelung</i>)		S	P
25 ... 400 % { 100 }	Mit diesem Parameter wird die Regeldynamik der Stromvektorregelung (ISD-Regelung) des FU beeinflusst. Hohe Einstellungen machen den Regler schnell, geringe Einstellungen langsam. Je nach Art der Anwendung kann dieser Parameter angepasst werden, um z. B. einen instabilen Betrieb zu vermeiden.			
P214	Vorhalt Drehmoment (<i>Vorhalt Drehmoment</i>)		S	P
-200 ... 200 % { 0 }	Diese Funktion ermöglicht es, einen Wert für den zu erwartenden Drehmoment-Bedarf in den Strom-Regler einzuprägen. Diese Funktion kann bei Hubwerken für eine bessere Lastübernahme im Anlauf genutzt werden. HINWEIS: Bei der Drehfeldrichtung rechts, werden Motorische Drehmomente mit positiven Vorzeichen eingetragen, generatorische Drehmomente werden mit negativen Vorzeichen gekennzeichnet. Bei der Drehfeldrichtung links, ist es genau umgekehrt.			
P215	Boost Vorhalt (<i>Boost Vorhalt</i>)		S	P
0 ... 200 % { 0 }	Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0% und P212 = 0%) sinnvoll. Für Antriebe, die ein hohes Anlaufmoment erfordern, besteht die Möglichkeit mit diesem Parameter einen Zusatzstrom in der Startphase hinzuschalten. Die Wirkzeit ist begrenzt und kann im Parameter >Zeit Boost Vorhalt< P216 gewählt werden. Alle möglicherweise eingestellten Strom- und Momentstromgrenzen (P112, P536, P537) sind während der Boost Vorhalt Zeit deaktiviert. Hinweis: Bei aktiver ISD - Regelung (P211 und / oder P212 ≠ 0) führt eine Parametrierung des P216 ≠ 0 zur Verfälschung der Regelung.			
P216	Zeit Boost Vorhalt (<i>Zeit Boost Vorhalt</i>)		S	P
0.0 ... 10.0 s { 0.0 }	Dieser Parameter wird für 3 Funktionalitäten herangezogen: Zeitlimit für den Boos Vorhalt: Wirkzeit für den vergrößerten Anlaufstrom. Nur bei linearer Kennlinie (P211 = 0% und P212 = 0%). Zeitlimit für die Unterdrückung der Pulsabschaltung (P537): ermöglicht Schweranlauf. Zeitlimit für die Unterdrückung der Fehlerabschaltung im Parameter (P401), Einstellung { 05 } „0 - 10V mit Fehlerabschaltung 2“			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P217	Schwingungsdämpfung (Schwingungsdämpfung)		S	P
0 ... 400 % { 10 }	Mit der Schwingungsdämpfung können Leerlaufresonanzschwingungen gedämpft werden. Der Parameter 217 ist ein Maß für das Dämpfungsvermögen. Bei der Schwingungsdämpfung wird aus dem Momentenstrom mittels eines Hochpasses der Schwingungsanteil herausgefiltert. Dieser wird mit P217 verstärkt und invertiert auf die Ausgangsfrequenz aufgeschaltet. Die Grenze für den aufgeschalteten Wert ist ebenfalls proportional zu P217. Die Zeitkonstante für den Hochpass hängt von P213 ab. Bei hohen Werten von P213 wird die Zeitkonstante niedriger. Bei einem eingestellten Wert von 10% bei P217 werden maximal $\pm 0,045\text{Hz}$ aufgeschaltet. Bei 400% in P217 dementsprechend $\pm 1,8\text{Hz}$.			
P218	Modulationsgrad (Modulationsgrad)		S	
50 ... 110 % { 100 }	Dieser Einstellwert beeinflusst die maximal mögliche Ausgangsspannung des FU bezogen auf die Netzspannung. Werte < 100% reduzieren die Spannung auf Werte unterhalb der Netzspannung, wenn dieses für Motoren gefordert ist. Werte > 100% erhöhen die Ausgangsspannung am Motor, was zu erhöhten Oberwellen im Strom führt und was als Folge bei einigen Motoren zu Pendelungen führen kann. Im Normalfall sollte hier 100% eingestellt sein.			
P219	Auto. Magn.anpassung (Automatisch Magnetisierungsanpassung)		S	
25 ... 100 % / 101 { 100 }	Mit diesem Parameter kann eine automatische Anpassung der Magnetisierung an die Belastung des Motors erfolgen. Der P219 stellt dabei den Grenzwert dar, bis zu dem das Feld im Motor abgesenkt werden kann. Standardmäßig ist ein Wert von 100% eingestellt und damit keine Absenkung möglich. Minimal können 25% eingestellt werden. Die Absenkung des Feldes erfolgt mit einer Zeitkonstante von ca. 7,5sec. Bei Belastungserhöhung wird das Feld mit einer Zeitkonstanten von ca. 300ms wieder aufgebaut. Die Absenkung des Feldes geschieht so, dass Magnetisierung- und Momentenstrom ungefähr gleich groß sind, der Motor also im „Wirkungsgradoptimum“ betrieben wird. Eine Anhebung des Feldes über den Nennwert hinaus ist nicht vorgesehen. Diese Funktion ist für Anwendungen gedacht, bei denen sich das angeforderte Drehmoment nur langsam ändert (z. B. Pumpen- und Lüfteranwendungen). Sie ersetzt von der Wirkungsweise daher auch eine quadratische Kennlinie, da sie die Spannung an die Belastung adaptiert. HINWEIS: Bei Hubwerken oder Anwendungen, wo ein schneller Drehmomentenaufbau erforderlich ist, darf sie auf keinen Fall eingesetzt werden, da es ansonsten bei Lastsprüngen zu Überstromabschaltungen bzw. zum Kippen des Motors kommt, da das fehlende Feld durch überproportionalen Momentenstrom kompensiert werden muss. 101 = automatisch, mit der Einstellung P219=101 wird ein automatischer Magnetisierungsstromregler aktiviert. Die ISD-Regelung arbeitet dann mit unterlagertem Flußregler, wodurch die Schlupfberechnung speziell bei höheren Belastungen verbessert wird. Die Anregelzeiten gegenüber der normalen ISD-Regelung (P219 = 100) sind deutlich schneller.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	--------------------

P2xx Regelungs-/ Kennlinien-Parameter



HINWEIS: „typische“

Einstellung für die ...

Stromvektorregelung (Werkseinstellung)

P201 bis P209 = Motordaten

P210 = 100%

P211 = 100%

P212 = 100%

P213 = 100%

P214 = 0%

P215 = ohne Bedeutung

P216 = ohne Bedeutung

Lineare U/f-Kennlinie

P201 bis P209 = Motordaten

P210 = 100% (statischer Boost)

P211 = 0%

P212 = 0%

P213 = ohne Bedeutung

P214 = ohne Bedeutung

P215 = 0% (dynamischer Boost)

P216 = 0s (Zeit dyn. Boost)

P220

Para.identifikation (Parameteridentifikation)

P

0... 2

{ 0 }

Dauer bis zu 240s

Über diesen Parameter werden die Motordaten automatisch vom FU ermittelt. Dies führt in den allermeisten Fällen zu einem deutlich besseren Antriebsverhalten, weil DS-Asynchronmotoren Fertigungstoleranzen unterliegen, die nicht auf dem Typenschild dokumentiert sind.

Sollte sich ein ungünstiges Betriebsverhalten ergeben, wählen Sie einen passenden Motor im P200 aus oder stellen Sie die Parameter P201...P208 manuell ein.

0 = Keine Identifikation

1 = Identifikation RS: nur der Statorwiderstand (Anzeige in P208) wird ermittelt.

2 = Identifikation Motor: alle Motorparameter (P202, P203, P206, P208, P209) werden ermittelt.

Vorgehensweise:

- Die Motordatenidentifikation sollte bei kaltem Motor erfolgen. Die Motorerwärmung wird im Betrieb automatisch berücksichtigt.
- Der FU muss sich im ‚betriebsbereit Zustand‘ befinden. Bei Bus-Betrieb muss der Bus als fehlerfrei und in Betrieb sein. Der FU darf sich nicht in Einschaltsperr befinden.
- Die Motorleistung darf maximal eine Leistungsstufe größer oder 3 Leistungsstufen kleiner sein als die Nennleistung des FU.
- Die Motordaten sollten laut Typenschild oder P200 voreingestellt sein, mindestens sollte jedoch die Nennfrequenz (P201), die Nenndrehzahl (P202), die Spannung (P204), die Leistung (P205) und die Motorschaltung (P207) bekannt sein.
- Kann die Identifikation nicht erfolgreich abgeschlossen werden, wird die Fehlermeldung E019 generiert. Siehe auch Kap. 6 Störmeldungen.
- Die zuverlässige Identifikation erfolgt bis zu einer Motorkabellänge von etwa 20m.

HINWEIS: Nach der Parameter-Identifikation ist P220 wieder = 0.

Es ist darauf zu achten, dass über den ganzen Messvorgang die Verbindung zum Motor nicht unterbrochen wird.

6.1.4 Steuerklemmen

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P400 [-01] ... [-07]	Fkt. Sollwerteingänge (Funktion Sollwerteingänge)			P
0 ... 36				
{ [-01] = 1 }	[-01] = Analogeingang 1 ,			Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1
{ [-02] = 0 }	[-02] = Analogeingang 2 ,			Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2
{ [-03] = 0 }	[-03] = Ext. Analogeingang 1 ,			AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
{ [-04] = 0 }	[-04] = Ext. Analogeingang 2 ,			AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
{ [-05] = 0 }	[-05] = Ext. A.ein. 1 2nd IOE ,			AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
{ [-06] = 0 }	[-06] = Ext. A.ein. 2 2nd IOE ,			AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)
{ [-07] = 0 }	[-07] = Sollwertmodul ,			in Vorbereitung ... <i>Einstellwerte nachfolgend.</i>

Bezüglich Normierung der Sollwerte: Siehe auch (Kap. 9.9).

- 0 = Aus**, der analoge Eingang ist ohne Funktion. Nach der Freigabe des FU über die Steuerklemmen, liefert er die evtl. eingestellte Minimalfrequenz (P104).
- 1 = Sollfrequenz**, der angegebene Analogbereich (P402/P403) variiert die Ausgangsfrequenz zwischen der eingestellten Minimal- und Maximalfrequenz (P104/P105).
- 2 = Frequenzaddition ****, der gelieferte Frequenzwert wird zum Sollwert addiert.
- 3 = Frequenzsubtraktion ****, der gelieferte Frequenzwert wird vom Sollwert subtrahiert.
- 4 = Minimalfrequenz**, Einstellung der Minimalfrequenz des Umrichters (= 0 – 100% von P104)
- 5 = Maximalfrequenz**, Einstellung der Maximalfrequenz des Umrichters (= 0 – 100% von P105)
- 6 = Istwert Prozessregler ***, aktiviert den Prozessregler, der analoge Eingang wird mit dem Istwert-Geber (Tänzer, Druckdose, Durchflussmengenmesser, ...) verbunden. Der Modus wird über DIP-Schalter der I/O-Erweiterung bzw. in (P401) eingestellt.
- 7 = Sollwert Prozessregler ***, wie Funktion 6, jedoch wird der Sollwert (z. B. von einem Potentiometer) vorgegeben. Der Istwert muss über einen anderen Eingang vorgegeben werden.
- 8 = Istfrequenz PI ***, wird benötigt, um einen Regelkreis aufzubauen. Der analoge Eingang (Istwert) wird verglichen mit dem Sollwert (z.B. Festfrequenz). Die Ausgangsfrequenz wird soweit möglich angepasst, bis sich der Istwert an den Sollwert angeglichen hat. (siehe Regelgrößen P413...P414)
- 9 = Istfreq. PI begrenzt ***, „Istfrequenz PI begrenzt“, wie Funktion 8 „Istfrequenz PI“, jedoch kann, die Ausgangsfrequenz nicht unter den programmierten Wert minimale Frequenz im Parameter P104 fallen. (keine Drehrichtungsumkehr)
- 10 = Istfreq. PI überwacht ***, „Istfrequenz PI überwacht“, wie Funktion 8 „Istfrequenz PI“, jedoch schaltet der FU die Ausgangsfrequenz ab, wenn die minimale Frequenz P104 erreicht wird
- 11 = Momentstromgrenze**, „Momentenstromgrenze begrenzend“, ist abhängig vom Parameter (P112), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Reduzierung der Ausgangsfrequenz am Limit des Momentstroms.
- 12 = Momentstrom abschalt.**, „Momentenstromgrenze abschaltend“, ist abhängig vom Parameter (P112), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Abschaltung mit dem Fehler-Code E12.3.
- 13 = Stromgrenze**, „Stromgrenze begrenzend“, ist abhängig vom Parameter (P536), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Reduzierung der Ausgangsspannung, um so den Ausgangsstrom zu begrenzen.
- 14 = Strom abschalt.**, „Stromgrenze abschaltend“, ist abhängig vom Parameter (P536), dieser Wert entspricht 100% Sollwert. Das Erreichen des eingestellten Grenzwertes führt zur Abschaltung mit dem Fehler-Code E12.4.
- 15 = Rampenzeit**, „Rampenzeit“, wird normalerweise nur im Zusammenhang mit einem

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
	Potentiometer verwendet. Normierung: $T\_Rampenzeit = 10s \cdot U[V] / 10V$ (U=Spannung Potentiometer).			
	16 = Vorhalt Drehmoment , eine Funktion die es ermöglicht einen Wert für den Drehmoment-Bedarf im Vorwege in den Regler einzuprägen (Störgrößenaufschaltung). Diese Funktion kann bei Hubwerken mit separater Lasterfassung für eine bessere Lastübernahme genutzt werden.			
	17 = Multiplikation , der Sollwert wird mit dem angegebenen Analogwert multipliziert. Der auf 100% abgeglichene Analogwert entspricht dabei dem Multiplikationsfaktor von 1.			
	18 = Kurvenfahrtrechner , über den externen Analogeingang (P400 [-03] bzw. P400 [-04]) oder über BUS (P546 [-01 .. -03]) erhält der Master die aktuelle Geschwindigkeit vom Slave. Der Master errechnet aus eigener Geschwindigkeit, Slave- Geschwindigkeit und der Leitgeschwindigkeit die aktuelle Sollgeschwindigkeit, so dass keiner der beiden Antriebe in der Kurve schneller als die Leitgeschwindigkeit fährt.			
	19 = reserviert			
	25 = Über.-faktor Gearing , „Übertragungsfaktor Gearing“, ist ein Multiplikator zur Berücksichtigung einer veränderlichen Übersetzung eines Sollwertes. Bsp: Einstellung einer Übersetzung zwischen Master und Slave mittels Potentiometer.			
	26 = reserviert			
	30 = Motortemperatur , ermöglicht die Messung der Motortemperatur mittels KTY-84 - Temperatursensor (Details im Kap. 5.3)			
	33 = Sollw. Drehm. Pzregl. , „Sollwert Drehmoment Prozessregler“, Zur gleichmäßigen Aufteilung der Drehmomente an gekoppelten Antrieben (z.B.: S-Rollen-Antrieb). Diese Funktion ist auch bei Verwendung der ISD - Regelung möglich.			
	34 = d-Korr. F Prozess - (Durchmesser-Korrektur Frequenz PI / Prozessregler).			
	35 = d-Korr. Drehmoment - (Durchmesser-Korrektur Drehmoment).			
	36 = d-Korr. F+Drehmoment - (Durchmesser-Korrektur Frequenz PI / Prozessregler und Drehmoment).			

*) weitere Details zum PI- und Prozessregler entnehmen Sie bitte dem Kapitel 9.2 .

**) Die Grenzen dieser Werte werden durch den Parameter >minimale Frequenz Nebensollwerte< (P410) und den Parameter >maximale Frequenz Nebensollwerte< (P411) gebildet, wobei die durch (P104) und (P105) definierten Grenzen nicht unter-/ überschritten werden können.

P401	[-01] ... [-06]	Modus Analog-Ein. (Modus Analogeingang)			
0 ... 5 { alle 0 }		[-01] = Analogeingang 1, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1 [-02] = Analogeingang 2, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2 [-03] = Ext. Analogeingang 1, AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-04] = Ext. Analogeingang 2, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-05] = Ext. A.ein. 1 2nd IOE, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-06] = Ext. A.ein. 2 2nd IOE, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE)			
		0 = 0 – 10V begrenzt: Ein analoger Sollwert, kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402), führt zu keiner Unterschreitung der programmierten Minimalsfrequenz (P104), führt also auch zu keiner Drehrichtungsumkehr.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	--------------------

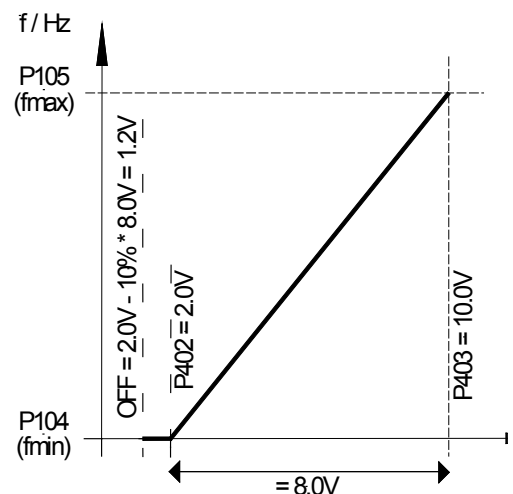
- 1 = 0 – 10V:** Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.

z.B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: P402 = 5V, P104 = 0Hz, Potentiometer 0–10V → Drehrichtungswechsel bei 5V in Mittelstellung des Potentiometers.

Im Moment des Reversierens (Hysterese = $\pm$ P505), steht der Antrieb still, wenn die Minimalsfrequenz (P104) kleiner der absoluten Minimalsfrequenz (P505) ist. Eine Bremse die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese eingefallen.

Ist die Minimalsfrequenz (P104) größer als die absolute Minimalsfrequenz (P505), reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalsfrequenz. Im Bereich der Hysterese $\pm$ P104 liefert der FU die Minimalsfrequenz (P104), eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.

- 2 = 0 – 10V überwacht:** Wird der minimal abgegliche Sollwert (P402) um 10% des Differenzwertes aus (P403) und (P402) unterschritten, schaltet der FU Ausgang ab. Sobald der Sollwert wieder größer $[P402 - (10\% * (P403 - P402))]$ ist, liefert er wieder ein Ausgangssignal.



z.B. Sollwert 4-20mA: P402: Abgleich 0% = 1V; P403: Abgleich 100% = 5V; -10% entspricht -0.4V; d.h. 1...5V (4...20mA) normaler Arbeitsbereich, 0.6...1V = minimaler Frequenzsollwert, unterhalb 0.6V (2.4mA) erfolgt die Ausgangsabschaltung.

HINWEIS:

Die SK xU4-IOE übergibt dem Frequenzumrichter einen auf 0...100% normierten Wert. Zusätzlich erhält der Frequenzumrichter ein Bit, ob sich das analoge Eingangssignal innerhalb der definierten Grenzen bewegt.

Beispiel: Sollwert: 4 ... 20 mA

0...4mA = 0% (0000_{hex})
 20mA = 100% (4000_{hex})
 $\geq 2\text{mA}$ = Bit „Sollwert gültig“

Wird der Modus „0-10V überwacht“ gewählt, wird das Bit „Sollwert gültig“ ausgewertet und führt bei Unterschreitung des Sollwertes unter einen Wert von 2mA zur Abschaltung des Umrichterausganges.

HINWEIS:

Einstellungen der Parameter (P402) und (P403) verhalten sich additiv, d.h. hierüber können die Grenzwerte zusätzlich angepasst werden.

- 3 = - 10V – 10V:** Wenn ein Sollwert kleiner dem programmierten Abgleich 0% (P402) ansteht, führt dies ggf. zum Drehrichtungswechsel. Hierdurch lässt sich eine Drehrichtungsumkehr mit einer einfachen Spannungsquelle und einem Potentiometer realisieren.

z.B. interner Sollwert mit Drehrichtungswechsel: P402 = 5V, P104 = 0Hz, Potentiometer 0–10V → Drehrichtungswechsel bei 5V in Mittelstellung des Potentiometers.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	--------------------

Im Moment des Reversierens (Hysterese = $\pm$ P505), steht der Antrieb still, wenn die Minimalfrequenz (P104) kleiner der absoluten Minimalfrequenz (P505) ist. Eine Bremse die vom FU gesteuert wird, ist im Bereich der Hysterese nicht eingefallen.

Ist die Minimalfrequenz (P104) größer als die absolute Minimalfrequenz (P505), reversiert der Antrieb beim Erreichen der Minimalfrequenz. Im Bereich der Hysterese $\pm$ P104 liefert der FU die Minimalfrequenz (P104), eine vom FU gesteuerte Bremse fällt nicht ein.

HINWEIS: Bei der Funktion -10V – 10V handelt es sich um eine Darstellung der Funktionsweise und nicht um den Verweis auf ein physikalisches bipolares Signal (siehe Beispiel oben).

-
- 4 = 0 – 10V mit Fehler 1, „0 – 10V mit Fehlerabschaltung 1“:** Eine Unterschreitung des 0% Abgleichswertes in (P402) aktiviert die Fehlermeldung 12.8 „Unterschreitung Analog- In Min“.
 Eine Überschreitung des 100% Abgleichswertes in (P403) aktiviert die Fehlermeldung 12.9 „Überschreitung Analog- In Max“.
 Auch wenn sich der Analogwert außerhalb der in (P402) und (P403) definierten Grenzen befindet, wird der Sollwert auf 0 - 100% begrenzt.

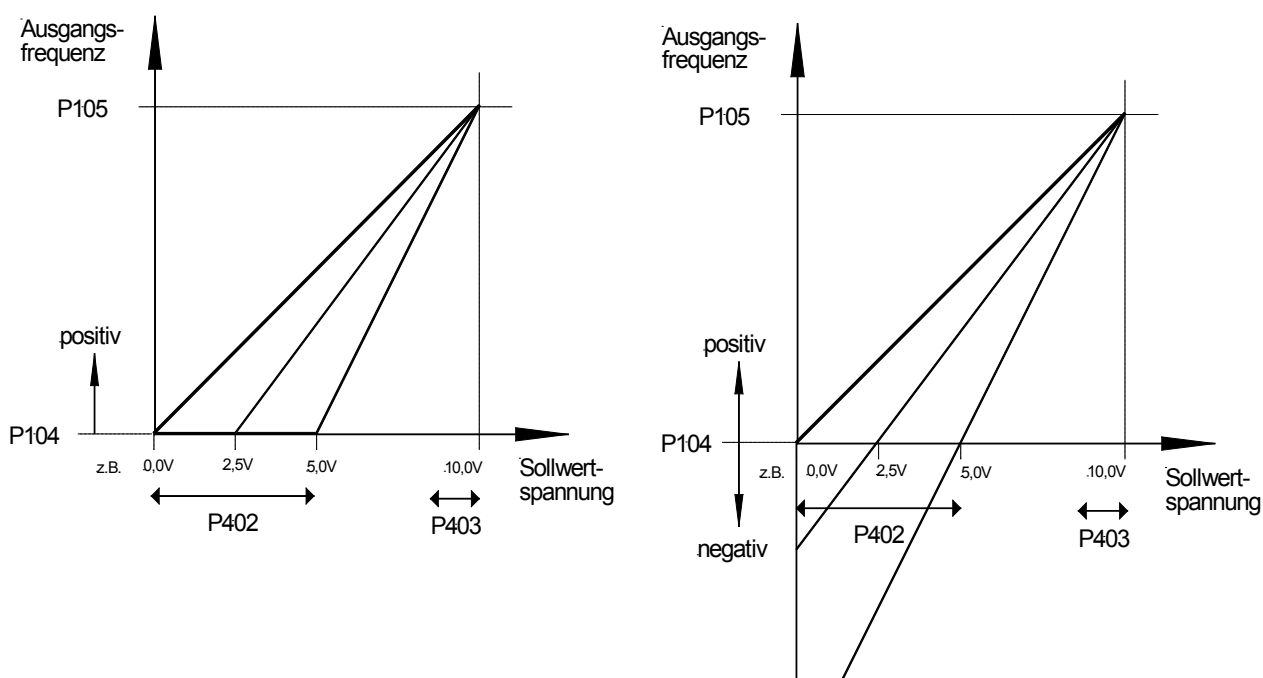
Die Überwachungsfunktion wird erst aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und der Analogwert das erste Mal den gültigen Bereich ($\geq$ (P402) bzw. $\leq$ (P403)) erreicht hat (Bsp. Druckaufbau nach Einschalten einer Pumpe).

-
- 5 = 0 – 10V mit Fehler 2, „0 – 10V mit Fehlerabschaltung 2“:**
 Siehe Einstellung 4 („0 - 10V mit Fehlerabschaltung 1“), jedoch:

Die Überwachungsfunktion wird in dieser Einstellung aktiv, wenn ein Freigabesignal ansteht und eine Zeit abgelaufen ist, in der die Fehlerüberwachung unterdrückt wird. Diese Unterdrückungszeit wird im Parameter (P216) eingestellt.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P402 [-01] ... [-06]	Abgleich: 0% (Abgleich Analogeingang: 0%)		S	
-50.00 ... 50.00 V { alle 0.00 }	[-01] = Analogeingang 1, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1 [-02] = Analogeingang 2, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2 [-03] = Ext. Analogeingang 1, AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-04] = Ext. Analogeingang 2, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-05] = Ext. A.ein. 1 2nd IOE, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-06] = Ext. A.ein. 2 2nd IOE, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) Mit diesem Parameter wird die Spannung eingestellt, die dem minimalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs 1 bzw. 2 entsprechen soll. In der Werkseinstellung (Sollwert) entspricht dieser Wert dem durch P104 >Minimale Frequenz< eingestellten Sollwert. Hinweise <u>SK 1x0E</u> Für den Abgleich der im <u>SK1x0E</u> integrierten Analogeingänge auf die Form der analogen Signale sind folgende Werte einzustellen: 0 - 10V → 0.00 V 2 - 10V → 2.00 V 0 - 20mA → 0.00 V (Innenwiderstand über DIP – Schalter S1 (Kap.: 5.2.2.2) zuschalten!) 4 - 20mA → 1.00 V (Innenwiderstand über DIP – Schalter S1 (Kap.: 5.2.2.2) zuschalten!) <u>SK xU4-IOE</u> Die Normierung auf typische Signale, wie 0(2)-10V oder 0(4)-20mA erfolgt über DIP-Schalter am I/O-Erweiterungsmodul. Eine zusätzlicher Abgleich der Parameter (P402) und (P403) ist für diese Fälle daher <u>nicht</u> vorzunehmen.			
P403 [- 01] ... [- 06]	Abgleich: 100% (Abgleich Analogeingang: 100%)		S	
-50.00 ... 50.00 V { alle 10.00 }	[-01] = Analogeingang 1, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1 [-02] = Analogeingang 2, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2 [-03] = Ext. Analogeingang 1, AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-04] = Ext. Analogeingang 2, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-05] = Ext. A.ein. 1 2nd IOE, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-06] = Ext. A.ein. 2 2nd IOE, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) Mit diesem Parameter wird die Spannung eingestellt, die dem maximalen Wert der gewählten Funktion des analogen Eingangs 1 bzw. 2 entsprechen soll. In der Werkseinstellung (Sollwert) entspricht dieser Wert dem durch P105 >Maximale Frequenz< eingestellten Sollwert. Hinweise <u>SK 1x0E</u> Für den Abgleich der im <u>SK1x0E</u> integrierten Analogeingänge auf die Form der analogen Signale sind folgende Werte einzustellen: 0 - 10V → 10.00 V 2 - 10V → 10.00 V 0 - 20mA → 5.00 V (Innenwiderstand über DIP – Schalter S1 (Kap.: 5.2.2.2) zuschalten!) 4 - 20mA → 5.00 V (Innenwiderstand über DIP – Schalter S1 (Kap.: 5.2.2.2) zuschalten!) <u>SK xU4-IOE</u> Die Normierung auf typische Signale, wie 0(2)-10V oder 0(4)-20mA erfolgt über DIP-Schalter am I/O-Erweiterungsmodul. Eine zusätzlicher Abgleich der Parameter (P402) und (P403) ist für diese Fälle daher <u>nicht</u> vorzunehmen.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	--------------------

P400 ... P403

P404	[-01] [-02]	Filter Analogeingang (Filter Analogeingang)		S	
10 ... 400 ms { alle 100 }	Einstellbarer digitaler Tiefpassfilter für das analoge Signal. Störspitzen werden ausgeblendet, die Reaktionszeit wird verlängert. [-01] = Analogeingang 1 [-02] = Analogeingang 2				
P410		Min.freq. Nebensollw. (Minimalfrequenz Nebensollwerte)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Ist die minimale Frequenz, die durch die Nebensollwerte auf den Haupt-Sollwert wirken kann. Nebensollwerte sind alle Frequenzen die zusätzlich, für weitere Funktionen, an den FU geliefert werden: Frequenzaddition Nebensollwerte über BUS PI Regler Frequenzsubtraktion PI Prozessregler Multiplikation				
P411		Max.freq. Nebensollw. (Maximalfrequenz Nebensollwerte)			P
-400.0 ... 400.0 Hz { 50.0 }	Ist die maximale Frequenz, die durch die Nebensollwerte auf den Haupt-Sollwert wirken kann. Nebensollwerte sind alle Frequenzen, die zusätzlich für weitere Funktionen, an den FU geliefert werden: Frequenzaddition Nebensollwerte über BUS PI Regler Frequenzsubtraktion PI Prozessregler Multiplikation				

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P412	Sollwert Prozeßregl. (Sollwert Prozessregler)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { 5.0 }	Zur festen Vorgabe eines Sollwertes für den Prozessregler, der nur selten verändert werden soll. Nur mit P400 = 6 oder 7 (PI Prozessregler). Weitere Details finden Sie im Kapitel 9.2 .			
P413	P-Anteil PI-Regler (P-Anteil PI-Regler)		S	P
0.0 ... 400.0 % { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Regler Istfrequenz gewählt ist. Der P-Anteil des PI-Reglers bestimmt den Frequenzsprung bei einer Regelabweichung bezogen auf die Regeldifferenz. Z.B.: Bei einer Einstellung von P413 = 10% und einer Regelabweichung von 50% wird zum aktuellen Sollwert 5% hinzu addiert.			
P414	I-Anteil PI-Regler (I-Anteil PI-Regler)		S	P
0.0 ... 3000.0 %/s { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Regler Istfrequenz gewählt ist. Der I-Anteil des PI-Reglers bestimmt bei einer Regelabweichung die Frequenzänderung in Abhängigkeit von der Zeit. Hinweis: Im Vergleich zu einigen anderen Baureihen aus dem Hause NORD ist der Parameter P414 um den Faktor 100 kleiner (Begründung: bessere Einstellmöglichkeiten bei kleinen I-Anteilen).			
P415	Grenze Prozeßregler (Ansteuerungsgrenze Prozessregler)		S	P
0 ... 400.0 % { 10.0 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Prozessregler gewählt ist. Er bestimmt die Reglerbegrenzung (%) nach dem PI-Regler. Weitere Details befinden sich im Kapitel 9.2 .			
P416	Rampenzeit PI-Sollw. (Rampenzeit PI-Sollwert)		S	P
0.00 ... 99.99 s { 2.00 }	Dieser Parameter ist nur wirksam, wenn die Funktion PI Prozessregler Istwert gewählt ist. Rampe für den Sollwert-PI			
P417 [-01] [-02]	Offset Analogausgang (Offset Analogausgang)		S	P
-10.0 ... 10.0 V { alle 0.0 }	[-01] = Erste IOE, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = Zweite IOE, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			
... nur mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE	In der Funktion Analogausgang kann hier ein Offset eingestellt werden, um die Verarbeitung des analogen Signals in weiteren Geräten zu vereinfachen. Ist der Analogausgang mit einer digitalen Funktion programmiert, so kann in diesem Parameter die Differenz zwischen Einschaltpunkt und Ausschaltpunkt (Hysterese) eingestellt werden.			
P418 [-01] [-02]	Funkt. Analogausgang (Funktion Analogausgang)		S	P
0 ... 33 { alle 0 }	[-01] = Erste IOE, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = Zweite IOE, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	--------------------

... nur mit
SK CU4-IOE oder
SK TU4-IOE

analoge Funktionen (max. Last: 5mA analog):

An den Steuerklemmen kann eine analoge (0 ... +10 Volt) Spannung abgenommen werden (max. 5mA). Verschiedene Funktionen stehen zur Verfügung, wobei grundsätzlich gilt:

0 Volt Analogspannung entspricht immer 0% des gewählten Wertes.

10 Volt entspricht jeweils dem Motornennwert (wenn nichts anderes vermerkt ist) multipliziert mit dem Faktor der Normierung P419 wie, z. B.:

$$\Rightarrow 10\text{Volt} = \frac{\text{Motornennwert} \cdot P419}{100\%}$$

Bezüglich Normierung der Istwerte: Siehe auch (Kap. 9.9).

- 0 = keine Funktion**, kein Ausgangssignal an den Klemmen.
- 1 = Istfrequenz ***, die analoge Spannung ist proportional zur FU-Ausgangsfrequenz.
(100%=(P201))
- 2 = Istdrehzahl ***, ist die vom FU berechnete synchrone Drehzahl, basierend auf dem anstehenden Sollwert. Lastabhängige Drehzahlschwankungen werden nicht berücksichtigt.
- 3 = Strom ***, ist der vom FU gelieferte Effektivwert des Ausgangsstroms. (100%=(P203))
- 4 = Momentstrom ***, zeigt das vom FU berechnete Motorlastmoment an. (100% = (P112))
- 5 = Spannung ***, ist die vom FU gelieferte Ausgangsspannung. (100%=(P204))
- 6 = Zwischenkreisspg.**, „Zwischenkreisspannung“, ist die Gleichspannung im FU. Diese basiert nicht auf Motornennwerten. 10V bei 100% Normierung, entspricht 450V DC (230V Netz) bzw. 850 Volt DC (480V Netz)!
- 7 = Wert von P542**, der analoge Ausgang kann mit dem Parameter P542 unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU gesetzt werden. Diese Funktion kann z.B. bei Busansteuerung (Parameternauftrag) einen analogen Wert aus dem FU, von der Steuerung ausgelöst, liefern.
- 8 = Scheinleistung ***, ist die vom FU berechnete aktuelle Scheinleistung des Motors.
(100%=(P203)*(P204) bzw = (P203)*(P204)*√3)
- 9 = Wirkleistung ***, ist die vom FU berechnete aktuelle Wirkleistung.
(100%=(P203)*(P204)*(P206) bzw = (P203)*(P204)*(P206)*√3)
- 10 = Drehmoment [%] ***, ist das vom FU berechnete aktuelle Drehmoment
(100%=Motornennmoment)
- 11 = Feld [%] ***, ist das vom FU berechnete aktuelle Feld im Motor.
- 12 = Istfrequenz ± ***, die analoge Spannung ist proportional der Ausgangsfrequenz des FU, wobei der Nullpunkt auf 5V verschoben ist. Bei Drehrichtung rechts werden Werte 5V bis 10V ausgegeben und bei Drehrichtung links Werte 5V bis 0V.
- 13 = Istdrehzahl ± ***, ist die vom FU berechnete synchrone Drehzahl, basierend auf dem anstehenden Sollwert, wobei der Nullpunkt auf 5V verschoben ist. Bei Drehrichtung rechts werden Werte 5V bis 10V ausgegeben und bei Drehrichtung links Werte 5V bis 0V. Wird der Servo-Modus verwendet, wird die gemessene Drehzahl über diese Funktion ausgegeben.
- 14 = Drehmoment [%] ± ***, ist das vom FU berechnete aktuelle Drehmoment, wobei der Nullpunkt auf 5V verschoben ist. Bei motorischen Momenten werden Werte von 5V bis 10V ausgegeben und bei generatorischen Werten von 5V bis 0V.
- 29 = Reserviert**
- 30 = Sollfreq. vor Rampe**, „Sollfrequenz vor Frequenzrampe“, zeigt die Frequenz an, die sich aus evtl. vorgelagerten Reglern (ISD, PID, ...) ergibt. Dies ist dann die Sollfrequenz für die Leistungsstufe, nachdem sie über die Hochlauf- bzw. Brems-Rampe (P102, P103) angepasst wurde.
- 31 = Ausgang über Bus PZD**, der analoge Ausgang wird über ein Bussystem gesteuert. Es werden direkt die Prozessdaten übertragen (P546, P547, P548).
- 33 = Sollfreq. Motorpoti**, „Sollfrequenz Motorpoti“

*) Werte basieren auf den Motordaten (P201 ...) bzw. wurden aus diesen berechnet.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P419 [-01] [-02]	Norm. Analogausgang (<i>Normierung Analogausgang</i>)		S	P
-500 ... 500 % { alle 100 }	[-01] = Erste IOE, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = Zweite IOE, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			
... nur mit SK CU4-IOE oder SK TU4-IOE	Mit diesem Parameter kann eine Anpassung des analogen Ausgangs an den gewünschten Arbeitsbereich durchgeführt werden. Der maximale analoge Ausgang (10V) entspricht dem Normierungswert der entsprechenden Auswahl. Wird also, bei einem konstanten Betriebspunkt, dieser Parameter von 100% auf 200% erhöht, halbiert sich die analoge Ausgangsspannung. 10 Volt Ausgangssignal entsprechen dann dem zweifachen Nennwert. Bei negativen Werten kehrt sich die Logik um. Ein Istwert von 0% wird dann mit 10V am Ausgang ausgegeben und -100% mit 0V.			
P420 [-01] ... [-05]	Digitaleingänge (<i>Digitaleingänge</i>)			
0 ... 77 { [-01] = 1 } { [-02] = 2 } { [-03] = 4 } { [-04] = 0 } { [-05] = 0 }	Im SK 1x0E stehen bis zu 3 frei programmierbare digitale Eingänge zur Verfügung. Weiterhin können die Analogeingänge auch als Digitaleingang genutzt, allerdings sind diese von den elektrischen Eigenschaften her nicht kompatibel zur SPS-Norm. [-01] = Digitaleingang 1 (DIN1), Freigabe rechts als Werkseinstellung, Steuerklemme 21 [-02] = Digitaleingang 2 (DIN2), Freigabe links als Werkseinstellung, Steuerklemme 22 [-03] = Digitaleingang 3 (DIN3), Festfrequenz 1 (P465 [-01]) als Werkseinstellung, Steuerklemme 23 [-04] = Analogeingang 1 (AIN1/DIN4), Keine Funktion als Werkseinstellung, Steuerklemme 14 [-05] = Analogeingang 2 (AIN2/DIN5), Keine Funktion als Werkseinstellung, Steuerklemme 16 Es können unterschiedliche Funktionen programmiert werden. Diese sind der folgenden Tabelle zu entnehmen. Die zusätzlichen Digitaleingänge der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) werden über den Parameter „Bus I/O In Bit (4...7)“ - (P480 [-05] ... [-08]) für die <u>erste</u> und über den Parameter „Bus I/O In Bit (0...3)“ - (P480 [-01] ... [-04]) für die <u>zweite</u> I/O-Erweiterung verwaltet.			

Liste der möglichen Funktionen der digitalen Eingänge P420 [-01] ... [-04]

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
00	keine Funktion	Eingang ist abgeschaltet.	---
01	Freigabe rechts	Der FU liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld rechts, wenn ein positiver Sollwert ansteht: 0 → 1 Flanke (P428 = 0)	high
02	Freigabe links	Der FU liefert ein Ausgangssignal mit dem Drehfeld links, wenn ein positiver Sollwert ansteht: 0 → 1 Flanke (P428 = 0)	high
Wenn der Antrieb mit dem Einschalten der Netzspannung automatisch anlaufen soll (P428 = 1), ist ein dauerhafter High Pegel für die Freigabe vorzusehen (Steuerklemme 21 mit 24V versorgen). Werden die Funktionen Freigabe rechts und Freigabe links gleichzeitig angesteuert, ist der FU gesperrt. Befindet sich der Frequenzumrichter in Störung, die Störungsursache liegt aber nicht mehr an, wird die Fehlermeldung durch eine 1 → 0 Flanke quittiert.			
03	Drehrichtungsumkehr	Führt zur Drehfeldumkehr, in Verbindung mit Freigabe re. oder li.	high
04 ¹	Festfrequenz 1	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [01] addiert.	high
05 ¹	Festfrequenz 2	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [02] addiert.	high
06 ¹	Festfrequenz 3	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [03] addiert.	high
07 ¹	Festfrequenz 4	Zum aktuellen Sollwert wird die Frequenz aus P465 [04] addiert.	high
Sind mehrere Festfrequenzen gleichzeitig angesteuert, werden diese vorzeichenrichtig addiert. Außerdem werden der Analogsollwert (P400) und ggf. die Minimalfrequenz (P104) addiert.			
08	Par.-satzumschaltung „Parametersatzumschaltung 1“	Auswahl des aktiven Parametersatzes 1...4 (P100).	high
09	Frequenz halten	Während der Hochlauf- oder Bremsphase führt ein Low Pegel zum „Halten“ der aktuellen Ausgangsfrequenz. Ein High Pegel lässt die Rampe weiter laufen.	low
10 ²	Spannung sperren	Die FU Ausgangsspannung wird abgeschaltet, der Motor läuft frei aus.	low
11 ²	Schnellhalt	Der FU reduziert die Frequenz mit der programmierten Schnellhaltzeit aus P426.	low
12 ²	Störungsquittierung	Störungsquittierung mit einem externen Signal. Ist diese Funktion nicht programmiert, kann eine Störung auch durch Low Setzen der Freigabe (P506) quittiert werden.	0→1 Flanke
13 ²	Kaltleitereingang	Nur bei Verwendung eines Temperaturwächters (Bimetall-Schaltkontakt). Abschaltverzögerung=2sec, Warnung nach 1sec.	high
14 ^{2,3}	Fernsteuerung	Bei Steuerung über Bus-System wird bei Low Pegel auf die Steuerung über Steuerklemmen umgeschaltet.	high
15	Tippfrequenz ¹	Frequenzfestwert ist über die HÖHER- / TIEFER- und OK-Tasten einstellbar (P113), wenn mit der SimpleBox oder ParameterBox gesteuert wird.	high
16	Motorpotentiometer	Wie Einstellwert 09, jedoch wird unterhalb der Minimalfrequenz P104 und oberhalb der Maximalfrequenz P105 nicht gehalten.	low
17	ParaSatzumsch. 2 „Parametersatzumschaltung 2“	Auswahl des aktiven Parametersatzes 1...4 (P100).	high
18 ²	Watchdog	Eingang muss zyklisch (P460) eine High Flanke sehen, andernfalls wird mit Fehler E012 abgeschaltet. Funktion startet mit der 1. high Flanke.	0→1 Flanke
19	Sollwert 1 ein/aus	Ein- und Ausschalten des Analogeingangs 1/2 (high= EIN) <u>der ersten I/O-Erweiterung</u> . Das Low Signal setzt den Analogeingang auf 0%, was bei einer Minimalfrequenz (P104) > der absoluten Minimalfrequenz (P505) nicht zum Stillsetzen führt.	high
20	Sollwert 2 ein/aus		high
21	... 28 reserviert		
29	Freigabe Sollwertbox		-
30	PID sperren	Ein- oder Ausschalten der PID-Regler-/ Prozessregler-Funktion (high = EIN)	high

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
31 ²	Rechtslauf sperren	Sperrt die >Freigabe rechts/links< über einen dig. Eingang oder Bus-Ansteuerung. Ist nicht bezogen auf die tatsächliche Drehrichtung (z.B. nach negiertem Sollwert) des Motors.	low
32 ²	Linkslauf sperren		low
33	... 44 reserviert		
45	3-W-Ctrl. Start-Right "3-Wire-Control Start-Right" (Schließer-Taster)	Diese Steuerfunktion bietet eine Alternative zur Freigabe R/L (01/02), bei der dauerhaft anstehende Pegel benötigt werden. Hier wird nur ein Steuer-Impuls zum Auslösen der Funktion benötigt. Die Steuerung des FU kann somit ausschließlich mit Tastern erfolgen.	0→1 Flanke
46	3-W-Ctrl Start-Left "3-Wire-Control Start-Left" (Schließer-Taster)		0→1 Flanke
49	3-Wire-Ctrl. Stop "3-Wire-Control Stop" (Öffner-Taster)		1→0 Flanke
47	Motorpot. Freq. + „Motorpotentiometer Frequenz +“	in Kombination mit Freigabe R/L kann die Ausgangsfrequenz stufenlos variiert werden. Um einen aktuellen Wert im P113 zu speichern, müssen beide Eingänge für 0.5s gemeinsam auf high-Potential liegen. Dieser Wert gilt als nächster Anfangswert bei gleicher Richtungsvorwahl (Freigabe R/L), sonst Beginn bei f _{MIN} .	high
48	Motorpot. Freq. - „Motorpotentiometer Frequenz -“		high
50	Bit 0 Festfrequenzarray	Binär kodierte digitale Eingänge, zur Erzeugung von bis zu 15 Festfrequenzen. (P465: [-01] ... [-15])	high
51	Bit 1 Festfrequenzarray		high
52	Bit 2 Festfrequenzarray		high
53	Bit 3 Festfrequenzarray		high
55	... 64 reserviert		
65 ²	Bremse man/auto lüft „Bremse manuell / automatisch lüften“	Die Bremse wird durch den Frequenzumrichter automatisch gelüftet (automatische Bremsensteuerung) bzw. wenn dieser Digital-eingang gesetzt wurde.	high
66 ²	Bremse man. lüften „Bremse manuell lüften“	Die Bremse wird nur gelüftet, wenn der Dig.-eingang gesetzt ist.	high
67	Dig.aus. man/auto set „Digitalausgang manuell / automatisch setzen“	Digitalausgang 1 setzen manuell oder über die eingestellte Funktion in (P434)	high
68	Digit.aus. man. setzen „Digitalausgang manuell setzen“	Digitalausgang 1 setzen manuell	high
69	Drehzahlmess. mit Ini. „Drehzahlmessung mit Initiator“	Einfache Drehzahlmessung (Impulsmessung) mit Initiator	Impulse
70	Evakuierungsfahrt „Evakuierungsfahrt aktivieren“	Einstellung ohne Funktion	-
71	Motorpot.F+ u.Save „Motorpotentiometer-Funktion Frequenz + mit automatischer Speicherung“	Bei dieser „Motorpoti Funktion“ wird über die dig. Eingänge ein Sollwert (Betrag) eingestellt, der gleichzeitig gespeichert wird. Mit der Reglerfreigabe R/L wird dieser dann in entsprechender Freigabe-Drehrichtung angefahren. Bei einem Richtungswechsel bleibt der Frequenzbetrag erhalten. Gleichzeitiges Betätigen der +/- Funktionen führt zum Null-setzen dieses Frequenzsollwertes. Der Frequenzsollwert kann auch in der Betriebswertanzeige (P001=30 ‚Akt. Sollwert MP-S‘) oder im P718 angezeigt bzw. eingestellt werden. Eine eingestellte Minimalfrequenz (P104) ist weiterhin wirksam. Weitere Sollwerte, wie z.B. analoge oder Festfrequenzen, können addiert oder subtrahiert werden. Die Sollwertverstellung erfolgt mit den Rampen aus P102/103.	high
72	Motorpot.F- u.Save „Motorpotentiometer-Funktion Frequenz - mit automatischer Speicherung“		high
73 ²	Rechts sperr.+ Schnell. „Rechtslauf sperren+Schnellhalt“	Wie Einstellung 31, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“.	low
74 ²	Links sperr.+ Schnell. „Linkslauf sperren+Schnellhalt“	Wie Einstellung 32, jedoch gekoppelt an die Funktion „Schnellhalt“.	low
75	D.aus. 2 man/ auto set „Digitalausgang 2 manuell / automatisch setzen“	Wie Funktion 67, jedoch für Digitalausgang 2	high

Wert	Funktion	Beschreibung	Signal
76	D.aus. 2 man. setzen „Digitalausgang 2 manuell setzen“	Wie Funktion 68, jedoch für Digitalausgang 2	High
77	reserviert		
¹	Ist keiner der digitalen Eingänge auf Freigabe rechts oder links programmiert, führt das Ansteuern einer Festfrequenz oder der Tippfrequenz zur Freigabe des Frequenzumrichters. Die Drehfeldrichtung ist vom Vorzeichen des Sollwertes abhängig.		
²	Auch wirksam bei Steuerung über BUS (RS232, RS485, CANbus, CANopen, DeviceNet, Profibus, InterBus, AS-Interface)		
³	Funktion nicht über BUS IO In Bits auswählbar		

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P426	Schnellhaltezeit (Schnellhaltezeit)		S	P
0 ... 320.00 s { 0.10 }	Einstellung der Bremszeit für die Funktion Schnellhalt, die über einen Digitaleingang, die Busansteuerung, die Tastatur oder automatisch im Fehlerfall ausgelöst werden kann. Die Schnellhaltezeit ist die Zeit, die der linearen Frequenzreduzierung von der eingestellten Maximalfrequenz (P105) bis auf 0Hz, entspricht. Wird mit einem aktuellen Sollwert < 100% gearbeitet, verkürzt sich die Schnellhaltezeit entsprechend.			
P427	Schnellh. Störung (Schnellhalt bei Störung)		S	
0 ... 3 { 0 }	Aktivierung eines automatischen Schnellhaltes im Fehlerfall 0 = Ausgeschaltet: Automatischer Schnellhalt bei Störung ist deaktiviert 1 = Bei Netzausfall: Automatischer Schnellhalt bei Netzausfall 2 = Bei Störungen: Automatischer Schnellhalt bei Fehler 3 = Störung o. Netzausfall: Automatischer Schnellhalt bei Störung oder Netzausfall			
P428	Automatischer Anlauf (Automatischer Anlauf)		S	
0 ... 1 { 0 }	In Standardeinstellung (P428 = 0 → Aus) benötigt der FU zur Freigabe eine Flanke (Signalwechsel von „low → high“) am jeweiligen digitalen Eingang. In der Einstellung An → 1 reagiert der FU auf einen anstehenden High Pegel. Diese Funktion ist nur möglich, wenn die Steuerung des FU über die digitalen Eingänge erfolgen. (siehe P509=0/1) In einigen Fällen muss der FU direkt mit dem Netz-Einschalten anlaufen. Dafür kann P428 = 1 → An gesetzt werden. Ist das Freigabesignal permanent eingeschaltet oder mit einer Drahtbrücke versehen, läuft der FU direkt an. HINWEIS: (P428) nicht „An“ wenn (P506) = 6, Gefahr! (Siehe Hinweis (P506)) HINWEIS: Die Funktion des „Automatischen Anlaufes“ lässt sich nur nutzen, wenn ein Digitaleingang des <u>Frequenzumrichters</u> (DIN 1 ... DIN 4) auf die Funktion „Freigabe rechts“ oder „Freigabe links“ parametrier und dieser Eingang auf permanent „high“ gesetzt wird. Die Digitaleingänge der Technologiebaugruppen (z.B.: SK CU4 - IOE) unterstützen diese Funktion des „Automatischen Anlaufes“ nicht! HINWEIS: Der „Automatische Anlauf“ lässt sich nur aktivieren, wenn der Frequenzumrichter auf lokale Steuerung ((P509) Einstellung { 0 } oder { 1 }) parametrier wurde.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P434 [-01] [-02]	Digitalausgang Funk. (<i>Digitalausgang Funktion</i>)			
0 ... 39	[-01] = Digitalausgang 1 , Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters			
{ [-01] = 7 }	[-02] = Digitalausgang 2 , Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			
{ [-02] = 1 }	Steuerklemmen 1/40 (Kap. 2.8.2): Die Einstellungen 3 bis 5 und 11 arbeiten mit einer 10%tigen Hysterese, d.h. der Ausgang liefert (Fkt. 11 liefert nicht) beim Erreichen des Grenzwertes 24V und schaltet diese beim Unterschreiten eines um 10% niedrigeren Wertes wieder ab (Fkt. 11 wieder ein). Durch einen negativen Wert im P435 kann dieses Verhalten invertiert werden.			
Einstellung /Funktion				Ausgang ... bei Grenzwert oder Funktion (siehe auch P435)
0 = keine Funktion				low
1 = externe Bremse , zur Steuerung eines externen 24V-Bremsen-Relais (max. 20mA). Der Ausgang schaltet bei programmierter absoluter Minimalfrequenz (P505). Für typische Bremsen sollte eine Sollwertverzögerung von 0.2-0.3s (siehe auch P107/P114) programmiert sein.				high
2 = Umrichter läuft , der Ausgang meldet Spannung am Ausgang (U-V-W).				high
3 = Stromgrenze , basiert auf der Einstellung des Motornennstroms (P203). Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.				high
4 = Momentstromgrenze , basiert auf der Einstellung der Motordaten in P203 und P206. Meldet eine entsprechend Drehmomentbelastung am Motor. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.				high
5 = Frequenzgrenze , basiert auf der Einstellung der Motornennfrequenz in P201. Über die Normierung (P435) kann dieser Wert angepasst werden.				high
6 = Sollwert erreicht , zeigt an, dass der FU den Frequenzanstieg oder die Frequenzreduzierung beendet hat. Sollfrequenz = Istfrequenz! Ab einer Differenz von 1Hz → <i>Sollwert nicht erreicht – Signal low</i> .				high
7 = Störung , Gesamtstörmeldung, Störung ist aktiv oder noch nicht quittiert. → <i>Störung - low (Betriebsbereit - high)</i>				low
8 = Warnung , Gesamtwarnung, ein Grenzwert wurde erreicht, was zu einer späteren Abschaltung des FU führen kann.				low
9 = Überstromwarnung : Es wurden mind. 130% FU Nennstrom für 30 Sekunden geliefert.				low
10 = Übertemp. Warn. Motor , „ <i>Übertemperatur Warnung Motor</i> “: Die Motor Temperatur wird ausgewertet. → Motor ist zu warm. Die Warnung erfolgt sofort, Übertemperaturabschaltung nach 2 Sekunden.				low
11 = Momentstromgr. aktiv , „ <i>Momentstromgrenze/Stromgrenze aktiv Warnung</i> “: Der Grenzwert in P112 oder P536 ist erreicht. Ein negativer Wert im P435 invertiert das Verhalten. Hysterese = 10%.				low
12 = Wert von P541 , „ <i>Wert von P541 – externe Steuerung</i> “, der Ausgang kann mit dem Parameter P541 (Bit 0) unabhängig vom aktuellen Betriebszustand des FU gesteuert werden.				high
13 = Gen. Momentstromgr. , „ <i>Generatorische Momentgrenze aktiv</i> “: Grenzwert in P112 wurde im generatorischen Bereich erreicht. Hysterese = 10%				high
16 = Vergleichswert Ain1 , Sollwert AIN1 des FU wird mit Wert in (P435[-01 bzw. -02]) verglichen.				high

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
	17 = Vergleichswert Ain2, Sollwert AIN2 des FU wird mit Wert in (P435[-01 bzw. -02]) verglichen.			high
	18 = Umrichter bereit: Der FU befindet sich im betriebsbereiten Zustand. Nach erfolgter Freigabe liefert er ein Ausgangssignal.			high
	19 = ... 29 reserviert			
	30 = Zustand Digital-In 1 *	high		Details zur Nutzung der Bus-Systeme sind im betreffenden BUS Zusatz-Handbuch zu finden.
	31 = Zustand Digital-In 2 *	high		
	32 = Zustand Digital-In 3 *	high		
	33 = Zustand Digital-In 4 / A-In1 *	high		
	34 = Zustand Digital-In 5 / A-In2 *			

*) (P546[-01]...[-03]) = 20

P435	[-01] [-02]	Digitalausgang Norm. (<i>Digitalausgang Normierung</i>)			
-400 ... 400 %		[-01] = Digitalausgang 1, Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters			
{ 100 }		[-02] = Digitalausgang 2, Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			

Anpassung des Grenzwerts der Ausgangsfunktion. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.

Bezug folgender Werte:

Stromgrenze (3) = $x [\%] \cdot P203 > \text{Motornennstrom} <$

Momentstromgrenze (4) = $x [\%] \cdot P203 \cdot P206$ (berechnetes Motornennmoment)

Frequenzgrenze (5) = $x [\%] \cdot P201 > \text{Motornennfrequenz} <$

P436	[-01] [-02]	Digitalausgang Hyst. (<i>Digitalausgang Hysterese</i>)		S	
1 ... 100 %		[-01] = Digitalausgang 1, Digitalausgang 1 des Frequenzumrichters			
{ 10 }		[-02] = Digitalausgang 2, Digitalausgang 2 des Frequenzumrichters			

Differenz zwischen Ein- und Ausschaltpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu verhindern.

P460		Zeit Watchdog (<i>Zeit Watchdog</i>)		S	
0.0 / 0.1 ... 250.0 s	0.1 ... 250.0	= Das Zeitintervall zwischen den zu erwartenden Watchdog-Signalen (programmierbare Funktion der dig. Eingänge P420 – P425). Läuft dieses Zeitintervall ab, ohne dass ein Impuls registriert wird, erfolgt eine Abschaltung mit E012 Fehlermeldung.			
-0.1 ... -250.0 s					
{ 10.0 }					

0.0 = Kundenfehler: Sobald eine high-low Flanke, bzw. ein low Signal an einem Digitaleingang (Funktion 18) registriert wird, schaltet der FU mit Störmeldung E012 ab.

-0.1 ... -250.0 = In diesen Fall wird die Funktionalität Rotorlaufwatchdog aktiv. Die Zeit definiert sich über den Betrag des eingestellten Wertes. Im ausgeschalteten Zustand kommt keine Watchdog-Meldung. Nach jeder Freigabe muss zunächst ein Impuls kommen, bevor der Watchdog scharf geschaltet wird..

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P464	Modus Festfrequenzen (Modus Festfrequenzen)		S	
0 ... 1 { 0 }	Durch diesen Parameter wird festgelegt, in welcher Form Festfrequenzsollwerte verarbeitet werden sollen. 0 = Addition zu HSW: (Addition der Festfrequenz zum Hauptsollwert) Festfrequenzen und das Festfrequenzarray verhalten sich additiv zueinander. D.h. sie werden untereinander bzw. zu einem analogen Sollwert in den laut P104 und P105 zugewiesenen Grenzen addiert 1 = Als HSW: (Keine Addition / Festfrequenz ist Hauptsollwert) Festfrequenzen werden nicht addiert - weder untereinander noch zu analogen Sollwerten. Wird beispielsweise auf einen anstehenden analogen Sollwert eine Festfrequenz zugeschaltet, so wird der analoge Sollwert nicht weiter berücksichtigt. Eine programmierte Frequenzaddition oder Subtraktion auf einen der Analogeingänge oder Bussollwert ist jedoch weiterhin gültig und möglich. Werden mehrere Festfrequenzen zugleich gewählt, gewinnt die Frequenz mit dem höchsten Wert (Bsp.: <u>20</u> >10 oder <u>20</u> >-30)			
P465	Festfrequenz Feld (Festfrequenz / Frequenzarray)			
-400.0 ... 400.0 Hz { [-01] = 5.0 } { [-02] = 10.0 } { [-03] = 20.0 } { [-04] = 35.0 } { [-05] = 50.0 } { [-06] = 70.0 } { [-07] = 100.0 } { [-08] = 0.0 } { [-09] = -5.0 } { [-10] = -10.0 } { [-11] = -20.0 } { [-12] = -35.0 } { [-13] = -50.0 } { [-14] = -70.0 } { [-15] = -100.0 }	Es können in den Array-Ebenen bis zu 15 unterschiedliche Festfrequenzen eingestellt werden, die wiederum mit den Funktionen 50...54 für die digitalen Eingänge binär kodiert ausgewählt werden können. [-01] = Festfrequenz 1 / Array 1 [-02] = Festfrequenz 2 / Array 2 [-03] = Festfrequenz 3 / Array 3 [-04] = Festfrequenz 4 / Array 4 [-05] = Festfrequenz-Array 5 [-06] = Festfrequenz-Array 6 [-07] = Festfrequenz-Array 7 [-08] = Festfrequenz-Array 8	[-09] = Festfrequenz-Array 9 [-10] = Festfrequenz-Array 10 [-11] = Festfrequenz-Array 11 [-12] = Festfrequenz-Array 12 [-13] = Festfrequenz-Array 13 [-14] = Festfrequenz-Array 14 [-15] = Festfrequenz-Array 15		
P466	Min. Freq. Prozeßregl. (Minimalfrequenz Prozessregler)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Mit Hilfe der Minimalfrequenz Prozessregler kann der Regleranteil auch bei einem Leitwert von „Null“ auf einen Minimalanteil gehalten werden, um ein Ausrichten des Tänzers zu ermöglichen. Weitere Details in P400 und Kap. 9.2 .			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P475 [-01] ... [-05]	Ein/ Ausschaltverzög. (Ein-/ Ausschaltverzögerung)		S	
-30.000 ... 30.000 s { 0.000 }	Einstellbare Ein- bzw. Ausschaltverzögerung für die digitalen Eingänge. Die Nutzung als Einschaltfilter oder einfache Ablaufsteuerung ist möglich. [-01] = Digitaleingang 1 [-02] = Digitaleingang 2 [-03] = Digitaleingang 3 [-04] = Digitaleingang 4 / AIN1 [-05] = Digitaleingang 5 / AIN2 Positive Werte = einschaltverzögert Negative Werte = ausschaltverzögert			
P480 [-01] ... [-12]	Funkt. BusIO In Bits (Funktion Bus I/O In Bits)			
0 ... 77 { [-01] = 01 } { [-02] = 02 } { [-03] = 05 } { [-04] = 12 } { [-05...-12] = 00 }	Die Bus I/O In Bits werden wie Digitaleingänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P420) eingestellt werden. Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 190) (Bit 0 ... 3) oder der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) (Bit 4 ... 7 und Bit 0 ... 3) genutzt werden. [-01] = Bus / AS-i Dig In1 (Bus IO In Bit 0 + AS-i 1 bzw. DI 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 09)) [-02] = Bus / AS-i Dig In2 (Bus IO In Bit 1 + AS-i 2 bzw. DI 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 10)) [-03] = Bus / AS-i Dig In3 (Bus IO In Bit 2 + AS-i 3 bzw. DI 3 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 11)) [-04] = Bus / AS-i Dig In4 (Bus IO In Bit 3 + AS-i 4 bzw. DI 4 der zweiten SK xU4-IOE (DigIn 12)) [-05] = Bus / IOE Dig In1 (Bus IO In Bit 4 + DI 1 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 05)) [-06] = Bus / IOE Dig In2 (Bus IO In Bit 5 + DI 2 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 06)) [-07] = Bus / IOE Dig In3 (Bus IO In Bit 6 + DI 3 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 07)) [-08] = Bus / IOE Dig In4 (Bus IO In Bit 7 + DI 4 der ersten SK xU4-IOE (DigIn 08)) [-09] = Merker 1 [-10] = Merker 2 [-11] = Bit 8 BUS Steuerwort [-12] = Bit 9 BUS Steuerwort Die möglichen Funktionen für die Bus In Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle für die Funktionen der Digitaleneingänge im Parameter (P420). Die Funktionen {14} „Fernsteuerung“ und {29} „Freigabe Sollwertbox“ sind nicht möglich. HINWEIS: Bei den AS-i Geräten (SK 190E) ist die Auwertung einer 2. IO-Erweiterung nicht möglich!			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P481 [-01] Funkt. BusIO Out Bits ... [-10] <i>(Funktion Bus I/O Out Bits)</i>				
0 ... 39	Die Bus I/O Out Bits werden wie Multifunktionsrelaisausgänge angesehen. Sie können auf die gleichen Funktionen (P434) eingestellt werden.			
{ [-01] = 18 }	Diese I/O Bits können auch im Zusammenhang mit dem AS-Interface (SK 190E) (Bit 0 ... 3) oder der I/O-Erweiterungen (SK xU4-IOE) (Bit 4 ... 5 und Merker 1 ... 2) genutzt werden.			
{ [-02] = 08 }				
{ [-03] = 30 }	[-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1)			
{ [-04] = 31 }	[-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2)			
{ [-05...-10] = 00 }	[-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3)			
	[-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4)			
	[-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 02))			
	[-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 03))			
	[-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Merker1 + DO 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 04))			
	[-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Merker2 + DO 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 05))			
	[-09] = Bit 10 BUS Statuswort			
	[-10] = Bit 13 BUS Statuswort			
	Die möglichen Funktionen für die Bus Out Bits entnehmen Sie bitte der Tabelle der Funktionen der Digitalausgänge (P434).			
P482 [-01] Norm. BusIO Out Bits ... [-10] <i>(Normierung Bus I/O Out Bits)</i>				
-400 ... 400 %	Anpassung der Grenzwerte der Bus Out Bits. Bei einem negativen Wert wird die Ausgangsfunktion negiert ausgegeben.			
{ alle 100 }	Beim Erreichen des Grenzwertes und positiven Einstellwerten liefert der Ausgang ein High-Signal, bei negativen Einstellwerten ein Low-Signal.			
	[-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1)			
	[-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2)			
	[-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3)			
	[-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4)			
	[-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 02))			
	[-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 03))			
	[-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Merker1 + DO 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 04))			
	[-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Merker2 + DO 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 05))			
	[-09] = Bit 10 BUS Statuswort			
	[-10] = Bit 13 BUS Statuswort			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P483	Hyst. BusIO Out Bits (Hysteresis Bus I/O Out Bits)		S	
[-01] ... [-10]				
1 ... 100 % { alle 10 }	Differenz zwischen Einschalt- und Ausschaltzeitpunkt um ein Schwingen des Ausgangssignals zu vermeiden.			
	[-01] = Bus / AS-i Dig Out1 (Bus IO Out Bit 0 + AS-i 1) [-02] = Bus / AS-i Dig Out2 (Bus IO Out Bit 1 + AS-i 2) [-03] = Bus / AS-i Dig Out3 (Bus IO Out Bit 2 + AS-i 3) [-04] = Bus / AS-i Dig Out4 (Bus IO Out Bit 3 + AS-i 4) [-05] = Bus / IOE Dig Out1 (Bus IO Out Bit 4 + DO 1 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 02)) [-06] = Bus / IOE Dig Out2 (Bus IO Out Bit 5 + DO 2 der ersten SK xU4-IOE (DigOut 03)) [-07] = Bus / 2nd IOE Dig Out1 (Merker1 + DO 1 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 04)) [-08] = Bus / 2nd IOE Dig Out2 (Merker2 + DO 2 der zweiten SK xU4-IOE (DigOut 05)) [-09] = Bit 10 BUS Statuswort [-10] = Bit 13 BUS Statuswort			

HINWEIS: Details zur Nutzung der Bus-Systeme sind im betreffenden BUS Zusatz-Handbuch zu finden.

6.1.5 Zusatzparameter

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P501	Umrichtername (<i>Umrichtername</i>)			
A...Z _(char) { 0 }	Freie Eingabe einer Bezeichnung (Name) für das Gerät (max. 20 Zeichen). Somit kann der Frequenzumrichter bei der Bearbeitung mit der NORD CON - Software bzw. innerhalb eines Netzwerkes eindeutig identifiziert werden.			
P502 [-01] ... [-03]	Wert Leitfunktion (<i>Wert Leitfunktion</i>)		S	P
0 ... 24 { alle 0 }	Auswahl der bis zu 3 Leitwerte eines Masters für die Ausgabe auf ein Bussystem (siehe P503). Die Zuordnung dieser Leitwerte erfolgt am Slave über (P546). (Definition der Frequenzen, Kap. 9.10):			
	[-01] = Leitwert 1 [-02] = Leitwert 2 [-03] = Leitwert 3			

Auswahl der möglichen Einstellwerte für die Leitwerte:

0 = Aus	17 = Wert Analogeingang 1 P400[-01]
1 = Istfrequenz	18 = Wert Analogeingang 2 (P400[-02])
2 = Ist Drehzahl	19 = Sollfreq. Leitwert, „Sollfrequenz Leitwert“
3 = Strom	20 = Sollfreq. n. R. Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“
4 = Momentstrom	21 = Istfreq. o. Sch. Leitw. „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“
5 = Zustand Digital-IO	22 = Drehzahl Drehgeber
6 = ... 7 reserviert	23 = Istfreq. mit Schlupf „Istfrequenz mit Schlupf“
8 = Sollfrequenz	24 = Leitw. Istfreq. m. Sch. „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“
9 = Fehlernummer	
10 = ... 11 reserviert	
12 = Bus IO Out Bits 0-7	
13 = ... 16 reserviert	

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P503	Leitfunktion Ausgabe (Leitfunktion Ausgabe)		S	
0 ... 3 { 0 }	Bei Master – Slave – Anwendungen wird in diesem Parameter festgelegt, auf welches Bussystem der Master sein Steuerwort und die Leitwerte (P502) für den Slave ausgeben soll. Am Slave hingegen wird über die Parameter (P509), (P510), (P546) definiert, von welcher Quelle er das Steuerwort und die Leitwerte des Masters bezieht und wie diese vom Slave zu verarbeiten sind. Festlegung der Kommunikationsmodis am Systembus für ParameterBox und NORD CON. 0 = Aus Keine STW und Leitwertausgabe, Wenn keine einzige BUS-Option (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORD CON angeschlossene Gerät sichtbar. 2 = Systembus aktiv Keine STW und Leitwertausgabe, Alle am Systembus angeschlossenen FU sind in der ParameterBox / NORD CON sichtbar, auch wenn keine BUS-Option angeschossen ist. Vorraussetzung: alle FU sind in diesen Modus zu versetzen 1 = CANopen (Systembus) STW und Leitwerte werden auf den Systembus übertragen Wenn keine einzige BUS-Option (z.B. SK xU4-IOE) am Systembus angeschlossen ist, ist ausschließlich das unmittelbar an der ParameterBox / NORD CON angeschlossene Gerät sichtbar. 3 = CANopen + Systembus aktiv STW und Leitwerte werden auf den Systembus übertragen Alle am Systembus angeschlossenen FU sind in der ParameterBox / NORD CON sichtbar, auch wenn keine BUS-Option angeschossen ist. Vorraussetzung: alle anderen FU sind in den Modus { 2 } „Systembus aktiv“ zu versetzen			
P504	Pulsfrequenz (Pulsfrequenz)		S	
3.0 ... 16.0 kHz { 6.0 }	Mit diesem Parameter kann die interne Pulsfrequenz zur Steuerung des Leistungsteils verändert werden. Ein hoher Einstellwert führt zu verringerten Geräuschen am Motor, jedoch zu einer stärkeren EMV-Abstrahlung und Verminderung des möglichen Motormoments. HINWEIS: Der Funkentstörgrad Grenzkurve C1 nach EN 55011 wird bei der Einstellung 6.0kHz eingehalten, Voraussetzung ist die Einhaltung der Verdrahtungsrichtlinien. Weitere Details befinden sich im Kapitel 9.3.3 EMV . HINWEIS: Eine Erhöhung der Pulsfrequenz führt zu einer Reduzierung des möglichen Ausgangsstroms in Abhängigkeit von der Zeit (I^2t-Kennlinie). Weitere Details zum Leistungsderating befinden sich im Kapitel 9.4 Reduzierte Ausgangsleistung.			
P505	Abs. Minimalfrequenz (Absolute Minimalfrequenz)		S	P
0.0 ... 10.0 Hz { 2.0 }	Gibt den Frequenzwert an, den der FU nicht unterschreiten kann. Wird der Sollwert kleiner als die abs. Minimalfrequenz, schaltet der FU ab bzw. wechselt auf 0.0Hz. Bei der absoluten Minimalfrequenz wird die Bremsensteuerung (P434) und Sollwertverzögerung (P107) ausgeführt. Wird der Einstellwert „Null“ gewählt, schaltet die Bremsensteuerung beim Reversieren nicht. Bei Hubwerkssteuerungen ohne Drehzahlrückführung sollte dieser Wert mindestens auf 2Hz eingestellt werden. Ab 2Hz arbeitet die Stromregelung des FU und ein angeschlossener Motor kann ausreichend Drehmoment erzeugen. HINWEIS: Ausgangsfrequenzen < 4.5Hz führen zu einer reduzierten Strom-Überlastfähigkeit. Weitere Details befinden sich im Kapitel 9.4 Leistungsderating.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P506	Auto. Störungsquitt. (Automatische Störungsquittierung)		S	
0 ... 7 { 0 }	Neben der manuellen Störungsquittierung kann auch eine automatische Störungsquittierung gewählt werden. 0 = keine automatische Störungsquittierung. 1 = ... 5 = Anzahl der zulässigen automatischen Störungsquittierungen innerhalb eines Netz-Ein-Zyklus. Nach dem Netz-Aus- und wieder -Einschalten steht wieder die volle Anzahl zur Verfügung. 6 = Immer, eine Störmeldung wird immer automatisch quittiert, wenn die Fehlerursache nicht mehr ansteht. 7 = über Freigabe deaktiv, eine Quittierung ist nur mit der OK-Taste oder Netz-Ausschaltung möglich. Es erfolgt keine Quittierung durch Wegnehmen der Freigabe! HINWEIS: Wenn (P428) auf „An“ parametrierung wurde, darf der Parameter (P506) „Automatische Störungsquittierung“ nicht auf die Einstellung 6 „immer“ parametrierung werden, da sonst eine Gefährdung des Gerätes / der Anlage durch die Möglichkeit des ständigen Wiedereinschaltens auf einen aktiven Fehler (Beispiel Erdschluss / Kurzschluss) bestehen kann.			
P509	Quelle Steuerwort (Quelle Steuerwort)		S	
0 ... 4 { 0 }	Auswahl der Schnittstelle über die der FU angesteuert wird. 0 = Steuerkl. od. Tastat., „Steuerklemmen oder Tastatursteuerung“ ** mit der SimpleBox (wenn P510=0), der ParameterBox oder über BUS I/O Bits. 1 = Nur Steuerklemmen *, die Steuerung des FU ist nur über die digitalen und analogen Eingänge möglich oder über BUS I/O Bits. 2 = USS *, die Steuersignale (Freigabe, Drehrichtung, ...) werden über die RS485 Schnittstelle übertragen, der Sollwert über den analogen Eingang oder die Festfrequenzen. 3 = Systembus * 4 = Systembus Broadcast * *) Die Tastatursteuerung (SimpleBox, ParameterBox) ist gesperrt, die Parametrierung ist weiterhin möglich. **) Ist die Kommunikation beim Steuern mit der Tastatur gestört (time out 0.5sec), sperrt der FU ohne Fehlermeldung. HINWEIS: Details zu den optionalen Bus-Systemen sind den betreffenden Bus-Zusatzhandbüchern (BU02x0) zu entnehmen. - www.nord.com -			
P510	Quelle Sollwert (Quelle Sollwert)		S	
0 ... 4 { [-01] = 0 } { [-02] = 0 }	Auswahl der zu parametrierenden Sollwertquelle: [-01] = Quelle Hauptsollwert [-02] = Quelle Nebensollwert Auswahl der Schnittstelle über die der FU seine Sollwert bekommt. 0 = Auto: Die Quelle des Sollwertes wird automatisch von der Einstellung des Parameters P509 >Quelle Steuerwort< abgeleitet. 1 = nur Steuerklemmen, digit. und analoge Eingänge steuern die Frequenz, auch Festfrequenzen 2 = USS 3 = Systembus 4 = Systembus Broadcast			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P515 [-01] [-03]	CAN-Adresse (CAN-Adresse (Systembus))		S	
0 ... 255 _{dez} { alle 32 _{dez} } bzw. { alle 20 _{hex} }	Einstellung der Systembus-Adresse. [-01] = Slaveadresse , Empfangsadresse für Systembus [-02] = Broadcast Slaveadresse , Empfangsadresse für Systembus (Slave) [-03] = Masteradresse , „Broadcast Masteradresse“, Sendeadresse für Systembus (Master)			
HINWEIS: Sollen bis zu vier Frequenzumrichter miteinander über den Systembus verbunden werden, muss die Adresse wie folgt eingestellt werden → FU1 = 32, FU2 = 34, FU3 = 36, FU4 = 38. Die Systembus-Adressen sollten über den DIP-Schalter S1:1/2 eingestellt werden (Kap.5.2.2.2).				
P516	Ausblendfrequenz 1 (Ausblendfrequenz 1)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum (P517) wird die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauframpe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden. Es sollten keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz eingestellt werden. 0.0 = Aus: Ausblendfrequenz inaktiv			
P517	Ausblendbereich 1 (Ausblendbereich 1)		S	P
0.0 ... 50.0 Hz { 2.0 }	Ausblendbereich für die >Ausblendfrequenz 1< P516. Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz hinzu addiert und abgezogen. Ausblendbereich 1: P516 - P517 bis P516 + P517			
P518	Ausblendfrequenz 2 (Ausblendfrequenz 2)		S	P
0.0 ... 400.0 Hz { 0.0 }	Um den hier eingestellten Frequenzwert herum (P519) wird die Ausgangsfrequenz ausgeblendet. Dieser Bereich wird mit der eingestellten Brems- und Hochlauframpe durchlaufen, er kann nicht dauerhaft am Ausgang geliefert werden. Es sollten keine Frequenzen unterhalb der absoluten Minimalfrequenz eingestellt werden. 0.0 = Aus: Ausblendfrequenz inaktiv			
P519	Ausblendbereich 2 (Ausblendbereich 2)		S	P
0.0 ... 50.0 Hz { 2.0 }	Ausblendbereich für die >Ausblendfrequenz 2< P518. Dieser Frequenzwert wird zur Ausblendfrequenz hinzu addiert und abgezogen. Ausblendbereich 2: P518 - P519 bis P518 + P519			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz												
P520	Fangschaltung (Fangschaltung)		S	P												
0 ... 4 { 0 }	Diese Funktion wird benötigt, um den FU auf bereits drehende Motoren aufzuschalten, z.B. bei Lüfterantrieben. Motorfrequenzen >100Hz können nicht gefangen werden. 0 = Ausgeschaltet, keine Fangschaltung. 1 = Beide Richtungen, der FU sucht nach einer Drehzahl in beiden Drehrichtungen. 2 = In Richtung Sollwert, suche nur in Richtung des anstehenden Sollwertes. 3 = Beide R. nach Ausfall, „Beide Richtungen nach Ausfall“, nur nach Netzausfall und Störung 4 = Sollwertr. nach Aus., „In Sollwertrichtung nach Ausfall“, nur nach Netzausfall und Störung HINWEIS: Die Fangschaltung arbeitet, physikalisch bedingt, erst oberhalb von 1/10 der Motornennfrequenz (P201), jedoch nicht unterhalb von <u>10Hz</u>. <table><tr><td></td><td>Beispiel 1</td><td>Beispiel 2</td></tr><tr><td>(P201)</td><td>50Hz</td><td>200Hz</td></tr><tr><td>f=1/10*(P201)</td><td>f=5Hz</td><td>f=20Hz</td></tr><tr><td>Vergleich f vs. f_{min} mit: f_{min} =10Hz Ergebnis f_{Fang}=</td><td>5Hz < 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=10Hz.</u></td><td>20Hz > 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=20Hz.</u></td></tr></table>		Beispiel 1	Beispiel 2	(P201)	50Hz	200Hz	f=1/10*(P201)	f=5Hz	f=20Hz	Vergleich f vs. f_{min} mit: f_{min} =10Hz Ergebnis f_{Fang}=	5Hz < 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=10Hz.</u>	20Hz > 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=20Hz.</u>			
	Beispiel 1	Beispiel 2														
(P201)	50Hz	200Hz														
f=1/10*(P201)	f=5Hz	f=20Hz														
Vergleich f vs. f_{min} mit: f_{min} =10Hz Ergebnis f_{Fang}=	5Hz < 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=10Hz.</u>	20Hz > 10Hz <u>Die Fangschaltung</u> <u>arbeitet ab f_{Fang}=20Hz.</u>														
P521	Fangschal. Auflösung (Fangschaltung Auflösung)		S	P												
0.02... 2.50 Hz { 0.05 }	Mit diesem Parameter kann die Schrittweite beim Suchen der Fangschaltungsfunktion verändert werden. Zu große Werte gehen zu Lasten der Genauigkeit und könnten den FU mit einer Überstrommeldung abschalten lassen. Bei zu kleinen Werten wird die Suchzeit stark verlängert.															
P522	Fangschal. Offset (Fangschaltung Offset)		S	P												
-10.0 ... 10.0 Hz { 0.0 }	Ein Frequenzwert, der zum gefundenen Frequenzwert addiert wird, um z.B. immer in den motorischen Bereich zu gelangen und somit den generatorischen und damit den Chopper-Bereich zu vermeiden.															
P523	Werkseinstellung (Werkseinstellung)															
0 ... 3 { 0 }	Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der OK-Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameter automatisch auf 0 zurück. 0 = Keine Änderung: Ändert die Parametrierung nicht. 1 = Werkseinstellung laden: Die gesamte Parametrierung des FU wird auf die Werks-einstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrisierten Daten gehen verloren. 2 = Werkseinstellung ohne Bus: Alle Parameter des FU jedoch <u>nicht</u> die Busparameter werden auf die Werkseinstellung zurück gesetzt. 3 = Werks. ohne Motordaten, „Werkseinstellung ohne Motordaten“: Alle Parameter des FU jedoch <u>nicht</u> die Motordaten werden auf die Werkseinstellung zurück gesetzt.															

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P525 [-01] ... [-03]	Lastüberwachung max. (<i>Lastüberwachung max.</i>)		S	P

1 ... 400 % / 401

Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:

{ alle 401 }

[-01] = Stützwert 1

[-02] = Stützwert 2

[-03] = Stützwert 3

Maximalwert Lastdrehmoment.

Einstellung der oberen Grenzwerte der Lastüberwachung. Es können bis zu 3 Werte festgelegt werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.

401 = AUS steht für die Abschaltung der Funktion, es findet keine Überwachung statt. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.

P526 [-01] ... [-03]	Lastüberwachung min. (<i>Lastüberwachung min.</i>)		S	P
-----------------------------------	--	--	---	---

0 ... 400 %

Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:

{ alle 0 }

[-01] = Stützwert 1

[-02] = Stützwert 2

[-03] = Stützwert 3

Minimalwert Lastdrehmoment.

Einstellung der unteren Grenzwerte der Lastüberwachung. Es können bis zu 3 Werte festgelegt werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.

0 = AUS steht für die Abschaltung der Funktion, es findet keine Überwachung statt. Dies ist gleichzeitig die Grundeinstellung des FU.

P527 [-01] ... [-03]	Lastüberw. Freq. (<i>Lastüberwachung Frequenz</i>)		S	P
-----------------------------------	--	--	---	---

Auswahl der bis zu 3 Stützwerte:

[-01] = Stützwert 1

[-02] = Stützwert 2

[-03] = Stützwert 3

0.0 ... 400.0 Hz

Frequenzstützwerte

{ alle 25.0 }

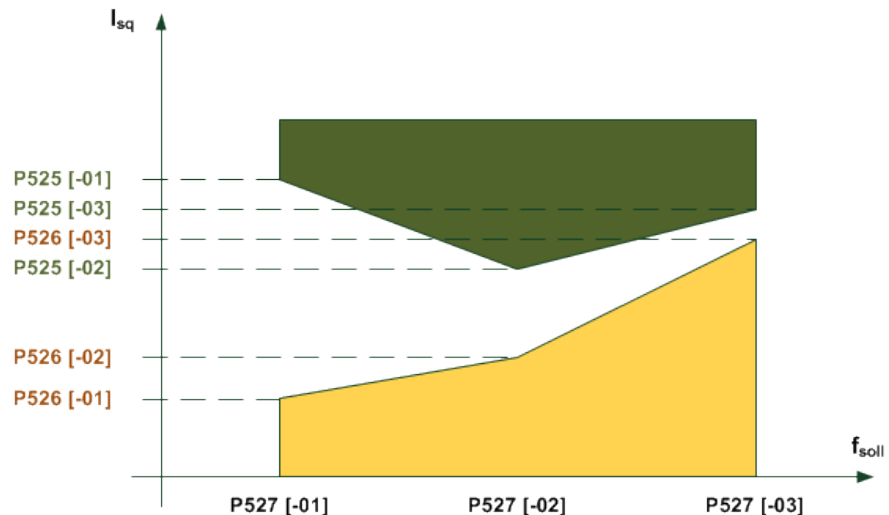
Definition der bis zu 3 Frequenzpunkte, die den Überwachungsbereich für das Lastmonitoring beschreiben. Die Frequenzstützwerte müssen nicht der Größe nach sortiert eingetragen werden. Vorzeichen werden nicht berücksichtigt, sondern nur Beträge verarbeitet (motorisches / generatorisches Moment, Rechtslauf / Linkslauf). Die Array- Elemente [-01], [-02] und [-03] der Parameter (P525) ... (P527), bzw. die darin vorgenommenen Eintragungen gehören immer zusammen.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P528	Lastüberw. Verzög. (Verzögerung Lastüberwachung)		S	P
0.10 ... 320.00 s { 2.00 }	Mit dem Parameter (P528) wird die Verzögerungszeit definiert, mit der eine Fehlermeldung („E12.5“) bei Verletzung des definierten Monitoringbereiches ((P525) ... (P527)) unterdrückt wird. Nach Ablauf der halben Zeit wird eine Warnung („C12.5“) ausgelöst. Je nach gewähltem Überwachungsmodus (P529) kann eine Störmeldung auch generell unterdrückt werden.			
P529	Mode Lastüberwachung (Modus Lastüberwachung)		S	P
0 ... 3 { 0 }	Mit dem Parameter (P529) wird die Reaktion des Frequenzumrichters auf eine Verletzung des definierten Monitoringbereiches ((P525) ... (P527)) nach Ablauf der Verzögerungszeit (P528) festgelegt. 0 = Störung und Warnung, Eine Verletzung des Monitoringbereiches führt nach Ablauf der in (P528) definierten Zeit zu einer Störung („E12.5“), nach Ablauf der halben Zeit erfolgt eine Warnung („C12.5“). 1 = Nur Warnung, Eine Verletzung des Monitoringbereiches führt nach Ablauf der Hälfte der in (P528) definierten Zeit zu einer Warnung („C12.5“). 2 = Stör. u. Warn. in Konst., „Störung und Warnung in Konstantfahrt“, wie Einstellung „0“, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv. 3 = Nur Warnung in Konst., „Nur Warnung in Konstantfahrt“, wie Einstellung 1, „“, jedoch ist die Überwachung während der Beschleunigungsphasen inaktiv.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
-----------------------------------	---------------------------------------	-------	------------	---------------

P525 ... P529 Lastüberwachung

Bei der Lastüberwachung kann ein Bereich angegeben werden, innerhalb dem sich das Lastdrehmoment abhängig von der Ausgangsfrequenz bewegen darf. Es gibt jeweils drei Stützwerte für das maximal zulässige Drehmoment und drei Stützwerte für das minimal zulässige Drehmoment. Den jeweils drei Stützwerten ist dabei eine Frequenz zugeordnet. Unterhalb der ersten und oberhalb der dritten Frequenz findet keine Überwachung statt. Außerdem kann die Überwachung für Minimal- und Maximalwerte jeweils deaktiviert werden. Standardmäßig ist die Überwachung deaktiviert.



Die Zeit nachdem ein Fehler ausgelöst wird, ist per Parameter einstellbar (P528). Wird der erlaubte Bereich verlassen (*Beispiel Grafik: Verletzung des gelb oder grün markierten Bereiches*), so wird die Fehlermeldung **E12.5** generiert, sofern der Parameter (P529) nicht eine Fehlerauslösung unterbindet.

Eine Warnung **C12.5** kommt immer nach der halben eingestellten Fehlerauslösezeit (P528). Dies gilt auch, wenn ein Modus gewählt ist, bei dem keine Störung generiert wird. Soll nur ein Maximalwert bzw. ein Minimalwert überwacht werden, so muss die jeweilig andere Grenze deaktiviert werden, bzw. deaktiviert bleiben. Als Vergleichsgröße wird der Drehmomentenstrom verwendet und nicht das berechnete Drehmoment. Dies hat den Vorteil, dass die Überwachung im „Nichtfeldschwächbereich“ in der Regel genauer ist. Im Feldschwächbereich kann es naturgemäß aber nicht mehr das physikalische Moment abbilden.

Alle Parameter sind parametersatzabhängig. Zwischen motorischem und generatorischem Drehmoment wird nicht unterschieden, daher wird der Betrag des Drehmomentes betrachtet. Ebenso wird nicht zwischen „Linkslauf“ und „Rechtslauf“ unterschieden. Die Überwachung ist also unabhängig vom Vorzeichen der Frequenz. Es gibt vier verschiedene Modi der Lastüberwachung (P529).

Die Frequenzen, Minimal- und Maximalwerte gehören innerhalb der verschiedenen Array-Elemente jeweils zusammen. Die Frequenz brauchen nicht nach klein, größer, am größten in den Elementen 0,1 und 2 sortiert werden, dies macht der Umrichter automatisch.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P533	Faktor I²t-Motor (Faktor I ² t-Motor)		S	

50 ... 150 %

{ 100 }

Mit dem Parameter P533 kann der Motorstrom für die I²t-Motor-Überwachung P535 gewichtet werden. Mit größeren Faktoren werden größere Ströme zugelassen.

P534	Momentenabschaltgr. (Momentenabschaltgrenze)		S	P
-------------	--	--	---	---

25 ... 400 % / 401

{ alle 401 }

Über diesen Parameter kann sowohl die **motorische** [-01] als auch **generatorische Abschaltgrenze** [-02] eingestellt werden.

Ist 80% des eingestellten Wertes erreicht, so wird der Warnstatus gesetzt, bei 100% erfolgt die Abschaltung mit Fehler.

Es wird der Fehler E12.1 beim Überschreiten der motorischen Abschaltgrenze und der Fehler E12.2 beim Überschreiten der generatorischen Abschaltgrenze ausgelöst.

[-01] = Grenze motorisch, motorische Abschaltgrenze

[-02] = Grenze generatorisch, generatorische Abschaltgrenze

401 = AUS, steht für die Abschaltung dieser Funktion.

P535	I²t-Motor (I ² t-Motor)			
-------------	---	--	--	--

0 ... 24

{ 0 }

Die Funktion I²t-Motor kann jetzt differenziert eingestellt werden. Es können jetzt vier Kennlinien mit drei unterschiedlichen Auslösezeiten eingestellt werden. Die Auslösezeiten sind an die Klassen 5, 10 und 20 für Halbleiterschaltgeräte angelehnt.

Alle Kennlinien gehen von 0Hz bis zur halben Motor-Nennfrequenz (P201). Oberhalb der halben Motor-Nennfrequenz ist immer der volle Nennstrom verfügbar.

0 = I²t-Motor aus: Überwachung ist inaktiv

Abschaltklasse 5, 60s bei 1,5-fachem I _N		Abschaltklasse 10, 120s bei 1,5-fachem I _N		Abschaltklasse 20, 240s bei 1,5-fachem I _N	
I _N bei 0Hz	P535 =	I _N bei 0Hz	P535 =	I _N bei 0Hz	P535 =
100%	1	100%	9	100%	17
90%	2	90%	10	90%	18
80%	3	80%	11	80%	19
70%	4	70%	12	70%	20
60%	5	60%	13	60%	21
50%	6	50%	14	50%	22
40%	7	40%	15	40%	23
30%	8	30%	16	30%	24

HINWEIS: Bei den Abschaltklassen 10 und 20 ist zu berücksichtigen, dass der FU eine ausreichend hohe Überlastfähigkeit hat.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P536	Stromgrenze (<i>Stromgrenze</i>)		S	
0.1 ... 2.0 / 2.1 (facher FU- Nennstrom) { 1.5 }	Der FU-Ausgangsstrom wird auf den eingestellten Wert begrenzt. Wird dieser Grenzwert erreicht, reduziert der FU die aktuelle Ausgangsfrequenz. Mit der analogen Eingangsfunktion in P400 = 13/14 kann dieser Grenzwert auch variiert und zu einer Fehlermeldung (E12.4) gebracht werden. 0.1 ... 2.0 = Multiplikator mit dem FU-Nennstrom, ergibt den Grenzwert. 2.1 = AUS steht für die Abschaltung dieses Grenzwertes, der FU liefert seinen möglichen maximalen Strom.			
P537	Pulsabschaltung (<i>Pulsabschaltung</i>)		S	
10 ... 200 % / 201 { 150 }	Mit dieser Funktion wird bei entsprechender Belastung ein schnelles Abschalten des FU verhindert. Mit eingeschalteter Pulsabschaltung wird der Ausgangsstrom auf den eingestellten Wert begrenzt. Diese Begrenzung wird durch kurzzeitiges Abschalten einzelner Endstufentransistoren realisiert, die aktuelle Ausgangsfrequenz bleibt dabei bestehen. 10...200% = Grenzwert bezogen auf den FU-Nennstrom 201 = Funktion ist quasi abgeschaltet, der FU liefert seinen möglichen maximalen Strom. An der Stromgrenze kann die Pulsabschaltung jedoch trotzdem aktiv werden. HINWEIS: Der hier eingestellte Wert kann durch einen kleineren Wert in P536 unterschritten werden. Bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4.5Hz) oder hohen Pulsfrequenzen (> 6kHz bzw. 8kHz, P504) kann die Pulsabschaltung durch die Leistungsreduktion (vgl. Kap. 8.3) unterschritten werden. HINWEIS: Wenn die Pulsabschaltung ausgeschaltet (P537=201) ist und im Parameter P504 eine hohe Pulsfrequenz gewählt ist, reduziert der Frequenzumrichter automatisch die Pulsfrequenz beim Erreichen von Leistungsgrenzen. Wird der Frequenzumrichter wieder entlastet, erhöht sich die Pulsfrequenz wieder auf den ursprünglichen Wert.			
P539	Ausgangsüberwachung (<i>Ausgangsüberwachung</i>)		S	P
0 ... 3 { 0 }	Mit dieser Schutzfunktion wird der Ausgangsstrom an den Klemmen U-V-W überwacht und auf Plausibilität überprüft. Im Fehlerfall wird die Störmeldung E016 ausgegeben. 0 = Ausgeschaltet: Es finde keine Überwachung statt. 1 = Nur Motorphasen., „Nur Motorphasenfehler“: Der Ausgangsstrom wird gemessen und auf Symmetrie überprüft. Ist eine Unsymmetrie vorhanden, schaltet der FU ab und meldet die Störung E016. 2 = Nur Magnetisierung, „Nur Magnetisierungsüberwachung“: Im Moment des Einschaltens des FU wird die Höhe des Magnetisierungsstroms (Feldstrom) überprüft. Ist kein ausreichender Magnetisierungsstrom vorhanden, schaltet der FU mit der Störmeldung E016 ab. Eine Motorbremse wird in dieser Phase nicht gelüftet. 3 = Motorphase + Magnet., „Motorphasen- + Magnetisierungsüberwachung“: wie 1 und 2 kombiniert. HINWEIS: Diese Funktion bietet sich als zusätzliche Schutzfunktion für Hubwerk- anwendungen an, ist jedoch als alleiniger Personenschutz nicht zulässig.			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P540	Modus Drehrichtung (Modus Drehrichtung)		S	P

0 ... 7

{ 0 }

Aus Sicherheitsgründen kann mit diesem Parameter eine Drehrichtungsumkehr und damit die falsche Drehrichtung, verhindert werden.

Diese Funktion arbeitet nicht bei aktiver Lageregelung (P600 ≠ 0).

0 = Keine, „Keine Drehrichtungsbeschränkung“

1 = Dir Taste gesperrt, Drehrichtungswechseltaste  der SimpleBox gesperrt

2 = Nur Rechtslauf *, es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit dem Drehfeld R.

3 = Nur Linkslauf *, es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Ausgabe der Minimalfrequenz P104 mit Drehfeld L.

4 = Nur Freigaberichtung, Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird 0Hz geliefert.

5 = Nur Rechtsl. überw., „Nur Rechtslauf überwacht“ *, es ist nur die Drehfeldrichtung rechts möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten ($>f_{\min}$).

6 = Nur Linkslauf überw., „Nur Linkslauf überwacht“ *, es ist nur die Drehfeldrichtung links möglich. Die Auswahl der „falschen“ Drehrichtung führt zur Abschaltung (Reglersperre) des FU. Ggf. ist auf einen ausreichend hohen Sollwert zu achten ($>f_{\min}$).

7 = Nur Frei.r. überw., „Nur Freigaberichtung überwacht“, Drehrichtung ist nur entsprechend dem Freigabesignal möglich, andernfalls wird der FU abgeschaltet.

*) gilt für Tastatur- und Steuerklemmen-Ansteuerung.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P541	Relais setzen (<i>Digitalausgang setzen</i>)		S	

000 ... FFF_(hex)
{ 000 }

Mit dieser Funktion besteht die Möglichkeit, die Relais und die digitalen Ausgänge unabhängig vom Frequenzumrichterstatus zu steuern. Hierzu muss der entsprechende Ausgang auf die Funktion ‚externe Steuerung‘ gesetzt werden.

Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden.

Bit 0 = Digitalausgang 1

Bit 6 = Bus Out Bit 4 / Out1 1. IOE

Bit 1 = Digitalausgang 2

Bit 7 = Bus Out Bit 5 / Out2 1. IOE

Bit 2 = Bus/AS-i Out Bit 0

Bit 8 = Bus Out Bit 6 / Out1 2. IOE

Bit 3 = Bus/AS-i Out Bit 1

Bit 9 = Bus Out Bit 7 / Out2 2. IOE

Bit 4 = Bus/AS-i Out Bit 2

Bit 10 = PZD - Bit 10

Bit 5 = Bus/AS-i Out Bit 3

Bit 11 = PZD - Bit 13

	Bit 8-11	Bit 7-4	Bit 3-0	
Min. Wert	0000 0	0000 0	0000 0	binär hex
Max. Wert	1111 F	1111 F	1111 F	binär hex

Vorgenommene Einstellungen werden nicht im EEPROM gespeichert. Nach einem „Power ON“ des Frequenzumrichters steht der Parameter somit wieder in Defaulteinstellung.

Einstellung des Wertes über ...

BUS: Es wird der entsprechende hex Wert in den Parameter geschrieben und damit die Relais bzw. digitalen Ausgänge gesetzt.

SimpleBox: Bei Nutzung der SimpleBox wird direkt der hexadazimale Code eingegeben.

ParameterBox: Jeder einzelne Ausgang kann separat in Klartext aufgerufen und aktiviert werden.

P542	[-01]	Analogausg. setzen		S	
	[-02]	(<i>Analogausgang setzen</i>)			

0.0 ... 10.0 V
{ alle 0.0 }

[-01] = **Erste IOE**, AOUT der ersten I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)

[-02] = **Zweite IOE**, AOUT der zweiten I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)

... nur mit
SK CU4-IOE oder
SK TU4-IOE

Mit dieser Funktion kann der Analogausgang des FU, unabhängig von seinem aktuellen Betriebszustand, gesetzt werden. Hierzu muss der entsprechende Analogausgang auf die Funktion ‚externe Steuerung‘ (P418 = 7) gesetzt werden.

Diese Funktion kann manuell oder in Verbindung mit einer Busansteuerung genutzt werden. Der hier eingestellte Wert wird nach der Bestätigung am Analogausgang ausgegeben.

Vorgenommene Einstellungen werden nicht im EEPROM gespeichert. Nach einem „Power ON“ des Frequenzumrichters steht der Parameter somit wieder in Defaulteinstellung.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P543 [-01] ... [-03]	Bus-Istwert 1 ... 3 (Bus-Istwert 1 ... 3)		S	P
0 ... 24	In diesem Parameter kann der Rückgabewert bei Busansteuerung gewählt werden.			
{ [-01] = 1 }	HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu (P418). (Werte von 0% ... 100% entsprechen 0000 _{hex} ... 4000 _{hex})			
{ [-02] = 4 }	Bezüglich Normierung der Istwerte: Siehe auch (Kap. 9.9).			
{ [-03] = 9 }	[-01] = Bus-Istwert 1 [-02] = Bus-Istwert 2 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4) [-03] = Bus-Istwert 3 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4) (Definition der Frequenzen, Kap. 9.10) Mögliche einstellbare Werte: 0 = Aus 1 = Istfrequenz ($x=4000_{\text{hex}} * f[\text{Hz}] / (P105)$) 2 = Ist Drehzahl ($x=4000_{\text{hex}} * n(\text{rpm}) / (P202)$) 3 = Strom ($x=4000_{\text{hex}} * I[\text{A}] / (P203)$) 4 = Momentstrom (100% = P112) ($x=4000_{\text{hex}} * I_q[\text{A}] / (P112) * 100 / \sqrt{(P203)^2 + (P209)^2}$) 5 = Zustand Digital-IO ² 6 = ... 7 reserviert 8 = Sollfrequenz ($x=4000_{\text{hex}} * f_s[\text{Hz}] / (P105)$) 9 = Fehlernummer 10 = ... 11 reserviert 12 = BusIO Out Bits 0-7 13 = ... 16 reserviert 17 = Wert Analogeingang 1, Analogeingang 1 (P400[-01]), 18 = Wert Analogeingang 2, Analogeingang 2 (P400[-02]), 19 = Sollfrequenz Leitwert (P503) ($x=4000_{\text{hex}} * f_s[\text{Hz}] / (P105)$) 20 = Sollfreq. n. R. Leitw., „Sollfrequenz nach Rampe Leitwert“ ($x=4000_{\text{hex}} * f_{\text{snr}}[\text{Hz}] / (P105)$) 21 = Istfreq. o. Sch. Leitw., „Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert“ ($x=4000_{\text{hex}} * f_2[\text{Hz}] / (P105)$) 22 = reserviert 23 = Istfreq. mit Schlupf „Istfrequenz mit Schlupf“ ($x=4000_{\text{hex}} * f[\text{Hz}] / (P105)$) 24 = Leitw. Istfreq. m. Sch. „Leitwert Istfrequenz mit Schlupf“ ($x=4000_{\text{hex}} * f[\text{Hz}] / (P105)$)			

² die Belegung der dig. Eingänge bei P543 = 5

Bit 0 = DigIn 1 (FU)	Bit 1 = DigIn 2 (FU)	Bit 2 = DigIn 3 (FU)	Bit 3 = DigIn 4 (FU)
Bit 4 = Kaltleiterring. (FU)	Bit 5 = reserviert	Bit 6 = DigOut 3 (DO1, 1. SK...IOE)	Bit 7 = DigOut 4 (DO2, 1. SK...IOE)
Bit 8 = DigIn 5 (DI1, 1. SK...IOE)	Bit 9 = DigIn 6 (DI2, 1. SK...IOE)	Bit 10 = DigIn 7 (DI3, 1. SK...IOE)	Bit 11 = DigIn 8 (DI4, 1. SK...IOE)
Bit 12 = DigOut 1 (FU)	Bit 13 = DigOut 2 (FU)	Bit 14 = reserviert	Bit 15 = reserviert

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz																								
P546	Fkt. Bus-Sollwert 1 ... 3 (Funktion Bus-Sollwert 1 ... 3)		S	P																								
0 ... 32 { [-01] = 1 } { [-02] = 0 } { [-03] = 0 }	In diesem Parameter wird bei Busansteuerung dem gelieferten Sollwert eine Funktion zugeordnet. HINWEIS: Weitere Details entnehmen Sie bitte dem jeweiligen Bus-Zusatzhandbuch oder der Beschreibung zu P400. (Werte von 0% ... 100% entsprechen 0000_{hex} ... 4000_{hex}.) Bezüglich Normierung der Sollwerte: siehe auch Kap.9.10 . [-01] = Bus-Sollwert 1 [-02] = Bus-Sollwert 2 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4) [-03] = Bus-Sollwert 3 (nur bei PPO-Typ 2 oder 4) Mögliche einstellbare Werte: <table><tr><td>0 = Aus</td><td>12 = Momentstrom. abschalt., „<i>Momentstromgrenze abschaltend</i>“</td></tr><tr><td>1 = Sollfrequenz, (16 Bit)</td><td>13 = Stromgrenze, „<i>Stromgrenze begrenzend</i>“</td></tr><tr><td>2 = Frequenzaddition</td><td>14 = Strom. Abschalt. „<i>Stromgrenze abschaltend</i>“</td></tr><tr><td>3 = Frequenzsubtraktion</td><td>15 = Rampenzeit, (P102/103)</td></tr><tr><td>4 = Minimalfrequenz</td><td>16 = Vorhalt Drehmoment, ((P214) Multiplikation)</td></tr><tr><td>5 = Maximalfrequenz</td><td>17 = Multiplikation</td></tr><tr><td>6 = Istwert Prozessregler</td><td>18 = Kurvenfahrrechner</td></tr><tr><td>7 = Sollwert Prozessregler</td><td>19 = reserviert</td></tr><tr><td>8 = Istfrequenz PI</td><td>20 = BusIO InBits 0-7</td></tr><tr><td>9 = Istfreq. PI begrenzt</td><td>21 = ...24 reserviert</td></tr><tr><td>10 = Istfreq. PI überwacht</td><td>31 = Digitalausgang IOE, setzt Zustand DOUT der 1. IOE</td></tr><tr><td>11 = Momentstromgrenze, „<i>Momentstromgrenze begrenzend</i>“</td><td>32 = Analogausgang IOE, setzt Wert AOUT der 1. IOE), Bedingung: P418 = Funktion „31“</td></tr></table>	0 = Aus	12 = Momentstrom. abschalt., „ <i>Momentstromgrenze abschaltend</i> “	1 = Sollfrequenz, (16 Bit)	13 = Stromgrenze, „ <i>Stromgrenze begrenzend</i> “	2 = Frequenzaddition	14 = Strom. Abschalt. „ <i>Stromgrenze abschaltend</i> “	3 = Frequenzsubtraktion	15 = Rampenzeit, (P102/103)	4 = Minimalfrequenz	16 = Vorhalt Drehmoment, ((P214) Multiplikation)	5 = Maximalfrequenz	17 = Multiplikation	6 = Istwert Prozessregler	18 = Kurvenfahrrechner	7 = Sollwert Prozessregler	19 = reserviert	8 = Istfrequenz PI	20 = BusIO InBits 0-7	9 = Istfreq. PI begrenzt	21 = ...24 reserviert	10 = Istfreq. PI überwacht	31 = Digitalausgang IOE, setzt Zustand DOUT der 1. IOE	11 = Momentstromgrenze, „ <i>Momentstromgrenze begrenzend</i> “	32 = Analogausgang IOE, setzt Wert AOUT der 1. IOE), Bedingung: P418 = Funktion „31“			
0 = Aus	12 = Momentstrom. abschalt., „ <i>Momentstromgrenze abschaltend</i> “																											
1 = Sollfrequenz, (16 Bit)	13 = Stromgrenze, „ <i>Stromgrenze begrenzend</i> “																											
2 = Frequenzaddition	14 = Strom. Abschalt. „ <i>Stromgrenze abschaltend</i> “																											
3 = Frequenzsubtraktion	15 = Rampenzeit, (P102/103)																											
4 = Minimalfrequenz	16 = Vorhalt Drehmoment, ((P214) Multiplikation)																											
5 = Maximalfrequenz	17 = Multiplikation																											
6 = Istwert Prozessregler	18 = Kurvenfahrrechner																											
7 = Sollwert Prozessregler	19 = reserviert																											
8 = Istfrequenz PI	20 = BusIO InBits 0-7																											
9 = Istfreq. PI begrenzt	21 = ...24 reserviert																											
10 = Istfreq. PI überwacht	31 = Digitalausgang IOE, setzt Zustand DOUT der 1. IOE																											
11 = Momentstromgrenze, „ <i>Momentstromgrenze begrenzend</i> “	32 = Analogausgang IOE, setzt Wert AOUT der 1. IOE), Bedingung: P418 = Funktion „31“																											
P549	Funktion Poti-Box (Funktion Poti-Box)		S																									
0 ... 3 { 1 }	Dieser Parameter bietet die Möglichkeit, dem aktuellen Sollwert (Festfrequenz, Analog, Bus), einen Korrekturwert mit der Tastatur der Simple-/ ParameterBox hinzuzufügen. Der Stellbereich wird über den Nebensollwert P410/411 bestimmt. <table><tr><td>0 = Aus</td><td>2 = Frequenzaddition</td></tr><tr><td>1 = Sollfrequenz, bei (P509)≠ 1 ist hierbei eine Steuerung über USS möglich</td><td>3 = Frequenzsubtraktion</td></tr></table>	0 = Aus	2 = Frequenzaddition	1 = Sollfrequenz, bei (P509)≠ 1 ist hierbei eine Steuerung über USS möglich	3 = Frequenzsubtraktion																							
0 = Aus	2 = Frequenzaddition																											
1 = Sollfrequenz, bei (P509)≠ 1 ist hierbei eine Steuerung über USS möglich	3 = Frequenzsubtraktion																											

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P552 [-01] [-02]	CAN Master Zyklus (CAN Master Zykluszeit (Systembus))		S	

0 ... 100 ms
{ alle 2 }

In diesem Parameter wird die Zykluszeit für den Systembus-Mastermodus und zum CANopen-Geber eingestellt (vgl. P503/514/515):

[01] = CAN Masterfunktion, Zykluszeit Systembus Masterfunktionalität

[02] = CANopen Abs.wertgeber, „CANopen Absolutwertgeber“, Zykluszeit Systembus Absolutwertdrehgeber

Bei der Einstellung **0 = „Auto“** wird der Defaultwert (siehe Tabelle) verwendet.

Je nach eingestellter Baudrate ergibt sich ein unterschiedlicher Minimalwert für die tatsächliche Zykluszeit:

Baudrate	Minimalwert t _z	Default Systembus Master	Default Systembus Abs.
10kBaud	10ms	50ms	20ms
20kBaud	10ms	25ms	20ms
50kBaud	5ms	10ms	10ms
100kBaud	2ms	5ms	5ms
125kBaud	2ms	5ms	5ms
250kBaud	1ms	5ms	2ms
500kBaud	1ms	5ms	2ms
1000kBaud	1ms	5ms	2ms

P555	P-Begrenzung Chopper (P-Begrenzung Chopper)	Nur bei BG II relevant	S	
-------------	---	---------------------------	---	--

5 ... 100 %
[100]

Mit diesem Parameter ist eine Leistungsbegrenzung für den Brems-Widerstand programmierbar. Die Einschaltdauer (Modulationsgrad) des Brems-Choppers kann maximal bis zur angegebenen Grenze ansteigen.

Die Folge wäre dann eine Überspannungsabschaltung des FU.

Der richtige Prozentwert wird wie folgt berechnet: $k[\%] = \frac{R \times P_{\max BW}}{U_{\max}^2} \times 100\%$

R = Widerstand des Bremswiderstandes

P_{maxBW} = kurzzeitige Spitzenleistung des Bremswiderstandes

U_{max} = Chopper-Schaltswelle des FU

1~ 115/230V ⇒ 440V=

3~ 230V~ ⇒ 440V=

3~ 400V~ ⇒ 840V=

HINWEIS: Bei Verwendung der internen Bremswiderstände SK BRI4-... sollte unbedingt eine geeignete Begrenzung eingestellt werden.

P556	Bremswiderstand (Bremswiderstand)	Nur bei BG II relevant	S	
-------------	---	---------------------------	---	--

20 ... 400 Ω
{ 120 }

Wert des Bremswiderstandes für die Berechnung der maximalen Bremsleistung, um den Widerstand zu schützen.

Ist die maximale Dauerleistung (P557) inkl. Überlast (200% für 60s) erreicht, so wird ein Fehler I²t-Grenze (E003.1) ausgelöst. Weitere Details im P737.

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P557	Leistung Bremswider. (<i>Leistung Bremswiderstand</i>)	Nur bei BG II relevant	S	
0.00 ... 20.00 kW { 0.00 }	Dauerleistung (Nennleistung) des Widerstandes, zur Anzeige der aktuellen Auslastung im P737. Für einen richtig berechneten Wert muss in P556 und P557 der korrekte Wert eingegeben sein. 0.00 = Aus , Überwachung abgeschaltet			
P558	Magnetisierungszeit (<i>Magnetisierungszeit</i>)		S	P
0 / 1 / 2 ... 500 ms { 1 }	Die ISD-Regelung kann nur richtig arbeiten, wenn ein Magnetfeld im Motor besteht. Aus diesem Grund wird der Motor vor dem Start mit einem Gleichstrom beaufschlagt. Die Zeitdauer ist motor-baugrößenabhängig und wird in der Werkseinstellung des FU automatisch eingestellt. Für zeitkritische Anwendungen ist die Magnetisierungszeit einstellbar bzw. zu deaktivieren. 0 = ausgeschaltet 1 = automatische Berechnung 2 ... 500 = entsprechend eingestellte Zeit in [ms] HINWEIS: Zu kleine Einstellwerte können die Dynamik und das Anlaufdrehmoment verringern.			
P559	DC-Nachlaufzeit (<i>DC-Nachlaufzeit</i>)		S	P
0.00 ... 30.00 s { 0.50 }	Nach einem Stop-Signal und Ablauf der Bremsrampe wird der Motor kurzzeitig mit einem Gleichstrom beaufschlagt, dies soll den Antrieb vollständig stillsetzen. Je nach Massenträgheit kann die Zeit der Bestromung über diesen Parameter eingestellt werden. Die Stromhöhe hängt von dem vorangegangenen Bremsvorgang (Stromvector-Regelung) oder vom statischen Boost (lineare Kennlinie) ab.			
P560	Param. Speichermodus (<i>Parameter Speichermodus</i>)		S	
0 ... 2 { 1 }	0 = Nur im RAM , Änderungen der Parametereinstellungen werden nicht mehr ins EEPROM geschrieben. Alle zuvor gespeicherten Einstellungen bleiben erhalten, auch wenn der FU vom Netz getrennt wird. 1 = RAM und EEPROM , Alle Parameteränderungen werden automatisch in das EEPROM geschrieben und bleiben somit auch enthalten, wenn der FU vom Netz getrennt wird. 2 = Aus , Kein Speichern im RAM <u>und</u> EEPROM möglich (Es werden <u>keine</u> Parameteränderungen angenommen) HINWEIS: Wenn BUS-Kommunikation benutzt wird, um Parameteränderungen durchzuführen, muss darauf geachtet werden, dass die maximale Anzahl der Schreibzyklen auf das (Memory - Modul) EEPROM (100.000 x) nicht überschritten wird.			

6.1.6 Informationen (Frequenzumrichter)

Parameter		Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P700	[-01] ... [-03]	Akt. Betriebszustand (Aktueller Betriebszustand)			
0.0 ... 21.4		Anzeige von aktuellen Meldungen zum aktuellen Betriebszustand des Frequenzumrichters, wie Störung, Warnung bzw. Ursache einer Einschaltsperrung. Details zu den Meldungen siehe Kap. 7			
		[-01] = Aktuelle Störung, zeigt den aktuell aktiven (nicht quittierten) Fehler an (Kap. 7.2.1) [-02] = Aktuelle Warnung, zeigt eine aktuell anstehende Warnmeldung an (Kap. 7.3) [-03] = Grund Einschaltsperrung, zeigt den Grund für eine aktive Einschaltsperrung an (Kap. 7.4) Hinweis <i>SimpleBox</i>: mit der Simplebox lassen sich lediglich Warnmeldungen und Störungen anzeigen. Die Darstellung der Meldungen erfolgt codiert. Die Beschreibung der Codes (Warn-/Fehlernummern) ist in den jeweiligen Tabellen der Kapitel 7.2.1 bzw. 7.3 zu finden. <i>ParameterBox</i>: mit der Parameterbox werden die Meldungen im Klartext angezeigt. Außerdem lässt sich der Grund für eine mögliche Einschaltsperrung anzeigen. <i>Bus</i>: Die Darstellung der Fehlermeldungen auf Busebene erfolgt dezimal im Ganzzahlfomat. Wird der Wert durch 10 geteilt, entspricht die Darstellung der, wie in Kap. 7.2 aufgeführt. Beispiel: Anzeige: 20 → Fehler Nummer: 2.0			
P701	[-01] ... [-05]	Letzte Störung 1...5 (Letzte Störung 1...5)			
0.0 ... 21.4		Dieser Parameter speichert die letzten 5 Störungen des Frequenzumrichters. (Details Kap. 7) Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) ausgewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode auszulesen.			
P702	[-01] ... [-05]	Freq. letzte Störung 1...5 (Frequenz letzte Störung 1...5)		S	
-400.0 ... 400.0 Hz		Dieser Parameter speichert die Ausgangsfrequenz, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) ausgewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert auszulesen.			
P703	[-01] ... [-05]	Strom letzte Störung 1...5 (Strom letzte Störung 1...5)		S	
0.0 ... 999.9 A		Dieser Parameter speichert den Ausgangsstrom, der im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) ausgewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert auszulesen.			
P704	[-01] ... [-05]	Spg. letzte Störung 1...5 (Spannung letzte Störung 1...5)		S	
0 ... 600 V AC		Dieser Parameter speichert die Ausgangsspannung die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) ausgewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert auszulesen.			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Paramter-satz	
P705 [-01] ... [-05]	UZW letzte Störung 1...5 (UZW letzte Störung 1...5)		S		
0 ... 1000 V DC	Dieser Parameter speichert die Zwischenkreisspannung, die im Moment der Störung geliefert wurde. Es werden die Werte der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Wert auszulesen.				
P706 [-01] ... [-05]	P.-satz letzte Stör. 1...5 (Parametersatz letzte Störung 1...5)		S		
0 ... 3	Dieser Parameter speichert die Parametersatzkennung, die im Moment der Störung aktiv war. Es werden die Daten der letzten 5 Störungen gespeichert. Mit der SimpleBox muss der entsprechende Speicherplatz 1...5 (Array-Parameter) angewählt werden und mit der OK-Taste bestätigt werden, um den gespeicherten Fehlercode auszulesen.				
P707 [-01] ... [-03]	Software-Version (Software-Version/ -Revision)				
0.0 ... 9999.9	Dieser Parameter zeigt die im FU enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Dies kann von Bedeutung sein, wenn verschiedene FU gleiche Einstellungen bekommen sollen. Array [-03] informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung. [-01] = Softwareversion , Versionsnummer (V1.0) [-02] = Softwarerevision , Revisionsnummer (R1) [-03] = Sonderversion , der Hard-/ Software (0.0)				
P708	Zustand Digitaleing. (Zustand Digitaleingang)				
00000 ... 11111 (bin) oder 0000 ... FFFF (hex)	Zeigt den Zustand der digitalen Eingänge binär/hexadezimal codiert an. Diese Anzeige kann zur Überprüfung der Eingangssignale genutzt werden. Bit 0 = Digitaleingang 1 Bit 1 = Digitaleingang 2 Bit 2 = Digitaleingang 3 Bit 3 = Digitaleingang 4 Bit 4 = Digitaleingang 5 Bit 5 = Kaltleitereingang Bit 6 - 7 reserviert				
	<u>Erste SK xU4-IOE (optional)</u> Bit 8 = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 1 Bit 9 = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 2 Bit 10 = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 3 Bit 11 = 1. IO-Erweiterung: Digitaleingang 4		<u>Zweite SK xU4-IOE (optional)</u> Bit 12 = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 1 Bit 13 = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 2 Bit 14 = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 3 Bit 15 = 2. IO-Erweiterung: Digitaleingang 4		
		Bit 15-12	Bit 11-8	Bit 7-4	Bit 3-0
Minimalwert	0000 0	0000 0	0000 0	0000 0	binär hex
Maximalwert	1111 F	1111 F	0011 3	1111 F	binär hex

SimpleBox: die binären Bits werden in einen hexadezimal Wert umgerechnet und angezeigt.

ParameterBox: die Bits werden von rechts nach links aufsteigend (binär) angezeigt.

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P709	Spannung Analogeing. (Spannung Analogeingang) [-01] ... [-07]			
-100.0 ... 100.0 %	Zeigt den gemessenen analogen Eingangswert an.			
	[-01] = Analogeingang 1, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 1 [-02] = Analogeingang 2, Funktion des im FU integrierten Analogeingang 2 [-03] = Ext. Analogeingang 1, AIN1 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-04] = Ext. Analogeingang 2, AIN2 der <u>ersten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-05] = Ext. A.ein. 1 2nd IOE, AIN1 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-06] = Ext. A.ein. 2 2nd IOE, AIN2 der <u>zweiten</u> I/O-Erweiterung (SK xU4-IOE) [-07] = Sollwertmodul			
P710	Spannung Analogausg. (Spannung Analogausgang) [-01] [-02]			
0.0 ... 10.0 V	Zeigt den ausgegebenen Wert des Analogausgangs an.			
	[-01] = Erste IOE, AOUT der <u>ersten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE) [-02] = Zweite IOE, AOUT der <u>zweiten</u> I/O - Erweiterung (SK xU4-IOE)			
P711	Zustand Relais (Zustand digitaler Ausgang)			
00000 ... 11111 (bin) oder 00 ... FF (hex)	Zeigt den aktuellen Zustand der digitalen Ausgänge des Frequenzumrichters an. Bit 0 = Digitalausgang 1 Bit 1 = Digitalausgang 2 Bit 2 = reserviert Bit 3 = reserviert Bit 4 = Digitalausgang 1, IO-Erweiterung 1 Bit 5 = Digitalausgang 2, IO-Erweiterung 1 Bit 6 = Digitalausgang 1, IO-Erweiterung 2 Bit 7 = Digitalausgang 2, IO-Erweiterung 2			
		Bit 7-4	Bit 3-0	
	Minimalwert	0000	0000	binär
		0	0	hex
	Maximalwert	1111	0011	binär
		F	3	hex
SimpleBox: die binären Bits werden in einen hexadezimal Wert umgerechnet und angezeigt.				
ParameterBox: die Bits werden von rechts nach links aufsteigend (binär) angezeigt.				
P714	Betriebsdauer (Betriebsdauer)			
0.00 ... ____ h	Dieser Parameter zeigt die Zeitdauer an, für die am FU Netzspannung anstand und er betriebsbereit war.			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P715	Freigabedauer (Freigabedauer)			
0.00 ... ____ h	Dieser Parameter zeigt die Zeitdauer an, für die der FU freigegeben war und Strom am Ausgang geliefert hat.			
P716	Aktuelle Frequenz (Aktuelle Frequenz)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Zeigt die aktuelle Ausgangsfrequenz an.			
P717	Aktuelle Drehzahl (Aktuelle Drehzahl)			
-9999 ... 9999 rpm	Zeigt die aktuelle, vom FU errechnete Motordrehzahl an.			
P718 [-01] ... [-03]	Akt. Sollfrequenz (Aktuelle Sollfrequenz)			
-400.0 ... 400.0 Hz	Zeigt die vom Sollwert vorgegebene Frequenz an. [-01] = aktuelle Sollfrequenz von der Sollwertquelle [-02] = aktuelle Sollfrequenz nach der Verarbeitung in der FU-Zustandsmaschine [-03] = aktuelle Sollfrequenz nach der Frequenzrampe			
P719	Aktueller Strom (Aktueller Strom)			
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Ausgangsstrom an.			
P720	Akt. Momentstrom (Aktueller Momentenstrom)			
-999.9 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen berechneten momentbildenden Ausgangsstrom (Wirkstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209. → negative Werte = generatorisch, → positive Werte = motorisch			
P721	Aktueller Feldstrom (Aktueller Feldstrom)			
-999.9 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen berechneten Feldstrom (Blindstrom) an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			
P722	Aktuelle Spannung (Aktuelle Spannung)			
0 ... 500 V	Zeigt die aktuelle am FU-Ausgang gelieferte Wechselspannung an.			
P723	Spannung -d (Aktuelle Spannungskomponente U_d)		S	
-500 ... 500 V	Zeigt die aktuelle Feldspannungskomponente an.			
P724	Spannung -q (Aktuelle Spannungskomponente U_q)		S	
-500 ... 500 V	Zeigt die aktuelle Momentenspannungskomponente an.			
P725	Aktueller cos phi (Aktueller $\cos \varphi$)			
0.00 ... 1.00	Zeigt den aktuellen berechneten $\cos \varphi$ des Antriebs an.			
P726	Scheinleistung (Scheinleistung)			
0.00 ... 99.99 kVA	Zeigt aktuelle berechnete Scheinleistung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P201...P209.			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P737	Auslastung Bremswid. (Auslastung Bremswiderstand)			
0 ... 1000 %	Dieser Parameter informiert über den aktuellen Aussteuergrad des Brems-Choppers bzw. die aktuelle Auslastung des Bremswiderstand im generatorischen Betrieb. Wenn die Parameter P556 und P557 korrekt eingestellt sind, wird die Auslastung bezogen auf P557, die Widerstandsleistung angezeigt. Ist nur P556 korrekt eingestellt (P557=0), wird der Aussteuergrad des Brems-Choppers angezeigt. 100 bedeutet dabei, dass der Brems-Widerstand voll angesteuert wird. 0 bedeutet hingegen, dass der Brems-Chopper momentan nicht aktiv ist. Sind P556=0 und P557=0 eingestellt, informiert dieser Parameter ebenfalls über den Aussteuergrad des Brems-Choppers im FU.			
P738	Auslastung Motor (Auslastung Motor)			
0 ... 1000 %	Zeigt die aktuelle Motor-Auslastung an. Basis für die Berechnung sind die Motordaten P203. Es wird der aktuell aufgenommene Strom zum Motor-Nennstrom ins Verhältnis gesetzt. [-01] = bezogen auf I_N (P203) des Motors [-02] = bezogen I^2t Überwach., „bezogen auf I^2t Überwachung“ (P535)			
P739	Temp. Kühlkörper (Temperatur Kühlkörper)			
-40 ... 150 °C	[-01] = Kühlkörpertemperatur des FU [-02] = Innenraumtemperatur des FU [-03] = Temp. Motor KTY, Motortemperatur über KTY, Erfassung ausschließlich über <u>IO-Extension</u>, Einstellung im Parameter (P400) auf Funktion {30} „Motortemperatur“			
P740	Prozeßdaten Bus In (Prozessdaten Bus In)		S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Steuerwort (STW) und die Sollwerte (SW1-3), die über das Bussystem übertragen werden. Für Werte in dieser Anzeige muss im P509 ein Bussystem ausgewählt sein. Bezüglich Normierung der Sollwerte: Siehe auch (Kap. 9.9). [-01] = Steuerwort (P509) Steuerwort, Quelle aus (P509). [-02] = Sollwert 1 (P510-01) / (P546 [-01]) [-03] = Sollwert 2 (P510-01) / (P546 [-02]) Sollwertdaten vom Hauptsollwert (P510 [-01]). [-04] = Sollwert 3 (P510-01) / (P546 [-03]) [-05] = res. Zust. In Bit P480 „resultierender Zustand In Bit P480“ Der angezeigte Wert stellt alle Bus In Bit Quellen mit oder verknüpft dar. [-06] = Parameterdaten In 1 [-07] = Parameterdaten In 2 Daten bei Parameterübertragung: [-08] = Parameterdaten In 3 Auftragskennung (AK), [-09] = Parameterdaten In 4 Parameternummer (PNU), Index (IND), [-10] = Parameterdaten In 5 Parameterwert (PWE1/2) [-11] = Sollwert 1 (P510-01) Sollwertdaten vom Leitfunktions-Wert [-12] = Sollwert 2 (P510-02) (Broadcast), wenn P509/510 = 4 [-13] = Sollwert 3 (P510-03) (P502/P503)			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P741	[-01] ... [-10] Prozeßdaten Bus Out (Prozessdaten Bus Out)		S	
0000 ... FFFF (hex)	Dieser Parameter informiert über das aktuelle Statuswort und die Istwerte, die über die Bussysteme übertragen werden. Bezüglich Normierung der Istwerte: Siehe auch (Kap. 9.9).			
	[-01] = Statuswort	Statuswort		
	[-02] = Istwert 1 (P543 [-01])			
	[-03] = Istwert 2 (P543 [-02])			
	[-04] = Istwert 3 (P543 [-03])			
	[-05] = res. Zust. Out Bit P481 „resultierender Zustand Out Bit P481“	Der angezeigte Wert stellt alle Bus Out Bit Quellen mit <i>oder</i> verknüpft dar.		
	[-06] = Parameterdaten Out 1			
	[-07] = Parameterdaten Out 2			
	[-08] = Parameterdaten Out 3	Daten bei Parameterübertragung.		
	[-09] = Parameterdaten Out 4			
	[-10] = Parameterdaten Out 5			
P742	Datenbankversion (Datenbankversion)		S	
0 ... 9999	Anzeige der internen Datenbankversion des FU.			
P743	Umrichtertyp (Umrichtertyp)			
0.25 ... 11.00kW	Anzeige der Umrichterleistung in kW, z.B. „1.50“ ⇒ FU mit 1.5kW Nennleistung.			
P744	Ausbaustufe (Ausbaustufe)			
0000 ... FFFF (hex)	In diesem Parameter werden die im FU integrierten Ausführungen angezeigt. Die Anzeige erfolgt im hexadezimalen Code (SimpleBox, Bus-System). Bei Einsatz der ParameterBox erfolgt die Anzeige in Klartext.			
	Highbyte:	Lowbyte:		
	00 _{hex} Keine Erweiterung			
	01 _{hex} ---	00 _{hex} Standard I/O	(SK 180E)	
	02 _{hex} ---	01 _{hex} ASI	(SK 190E)	
	03 _{hex} ---			
P747	Umrichterspg. bereich (Umrichter Spannungsbereich)			
0 ... 2	Gibt den Netzspannungsbereich an, für den dieses Gerät spezifiziert ist.			
	0 = 100...120V	1 = 200...240V	2 = 380...480V	

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P748	CANopen Zustand (CANopen Zustand (Status Systembus))			

0000 ... FFFF (hex)

Zeigt den Systembus-Status an.

oder

0 ... 65535 (dez)

Bit 0:	24V Bus-Versorgungsspannung
Bit 1:	CANbus im Zustand "Bus Warning"
Bit 2:	CANbus im Zustand "Bus Off"
Bit 3:	Systembus → BusBG online (Feldbusbaugruppe, z.B.: SK xU4-PBR)
Bit 4:	Systembus → ZusatzBG1 online (I/O - Baugruppe, z.B.: SK xU4-IOE)
Bit 5:	Systembus → ZusatzBG2 online (I/O - Baugruppe, z.B.: SK xU4-IOE)
Bit 6:	Protokoll der CAN Baugruppe ist 0 = CAN / 1 = CANopen
Bit 7:	frei
Bit 8:	„Bootup Message“ gesendet
Bit 9:	CANopen NMT State
Bit 10:	CANopen NMT State

CANopen NMT State	Bit 10	Bit 9
Stopped	0	0
Pre-Operational	0	1
Operational	1	0

P749	Zustand DIP-Schalter (Zustand DIP-Schalter)			
-------------	---	--	--	--

0000 ... 0007 (hex)

Dieser Parameter zeigt die aktuelle Stellung der DIP-Schalter des FU „S1“ (Siehe Kap. 5.2.2.2) an.

oder

0 ... 007 (dez)

Bit 0:	DIP-Schalter 1
Bit 1:	DIP-Schalter 2
Bit 2:	DIP-Schalter 3

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P750	Stat. Überstrom (Statistik Überstrom)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Überstrommeldungen während der Betriebsdauer P714.			
P751	Stat. Überspannung (Statistik Überspannung)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Überspannungsmeldungen während der Betriebsdauer P714.			
P752	Stat. Netzfehler (Statistik Netzfehler)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Netzfehler während der Betriebsdauer P714.			
P753	Stat. Übertemperatur (Statistik Übertemperatur)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Übertemperatur Störungen während der Betriebsdauer P714.			
P754	Stat. Param.-verlust (Statistik Parameterverlust)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Parameterverluste während der Betriebsdauer P714.			
P755	Stat. Systemfehler (Statistik Systemfehler)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Systemfehler während der Betriebsdauer P714.			
P756	Stat. Time Out (Statistik Time Out)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Time Out Fehler während der Betriebsdauer P714.			
P757	Stat. Kundenfehler (Statistik Kundenfehler)		S	
0 ... 9999	Anzahl der Fehler Kunden-Watchdog während der Betriebsdauer P714.			
P760	Aktueller Strom (Aktueller Netzstrom)		S	
0.0 ... 999.9 A	Zeigt den aktuellen Eingangsstrom an.			
P799	B.-std. letzte Stör. (Betriebsstunden letzte Störung)			
0.00 ... ____ h	Dieser Parameter zeigt den Betriebsstundenzählerstand (P714) an, im Moment der jeweiligen letzten Störung. Array [-01] ... [-05] entspricht der letzten Störung 1 ... 5.			

6.2 Parametrierung I/O - Erweiterung SK xU4-IOE-...

Um auf die Parameter der I/O - Erweiterung zugreifen zu können, ist das Parametrierwerkzeug (Parameter-Box, NORD CON) direkt an das Gerät anzuschließen.

Befindet sich die I/O - Erweiterung an einem aktiven Systembus, kann bei Verwendung der ParameterBox SK PAR-3H oder der NORD CON Software der Zugriff auch über ein anderes Gerät (z.B. Frequenzumrichter SK 1x0E) erfolgen. Hierfür ist nach dem Busscan des Parametrierwerkzeuges lediglich die I/O Erweiterung auszuwählen (Menüpunkt SK PAR-3H: „Objektauswahl“).

6.2.1 Basisparameter (I/O - Erweiterung)

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parametersatz
P150	Relais setzen (Relais setzen)	SK TU4-IOE		
0 ... 4 { 0 }	Die Schaltzustände der Digitalausgänge (nur SK TU4 IOE) können verändert werden. 0 = Über Bus: alle Digitalausgänge werden über den Systembus angesteuert, die Funktionen werden im Frequenzumrichter definiert (P480) 1 = Ausgänge aus: alle Digitalausgänge sind aus (low = 0V) 2 = Ausgang 1 an (DO1): der Digitalausgang DO1 wird „high“ gesetzt (ist aktiv), der Digitalausgang DO2 bleibt ausgeschaltet 3 = Ausgang 2 an (DO2): der Digitalausgang DO2 wird „high“ gesetzt (ist aktiv), der Digitalausgang DO1 bleibt ausgeschaltet 4 = Ausgänge 1 und 2 an: alle Digitalausgänge werden „high“ gesetzt (sind aktiv)			
P152	Werkseinstellung (Werkseinstellung)			
0 ... 2 { 0 }	Durch die Anwahl des entsprechenden Wertes und Bestätigung mit der OK-Taste, wird der gewählte Parameterbereich in die Werkseinstellung gesetzt. Ist die Einstellung durchgeführt, wechselt der Wert des Parameter automatisch auf 0 zurück. 0 = Keine Änderung: Ändert die Parametrierung nicht. 1 = Werkseinstellung laden: Die gesamte Parametrierung des FU wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt. Alle ursprünglich parametrierten Daten gehen verloren. 2 = Kalibrierung AOUT: Die Genauigkeit des Analogausgangs kann mit einer Korrekturgeraden verbessert werden, diese ist jedoch im Standardfall nicht aktiviert. Wenn Werkseinstellungen (P152={ 1 }) geladen werden, bleiben die Korrekturwerte erhalten. Eine Kalibrierung wird durchgeführt, wenn (P152) auf { 2 } gesetzt wird, d.h. die Gerade wird neu aufgenommen und im EEPROM abgespeichert.			
P153 [-01] [-02]	Min. Systembuszyklus (Minimale Systembus Zykluszeit)			
0 ... 250.00 ms { [-01] = 10 } { [-02] = 5 }	Zur Reduzierung der Buslast auf dem Systembus kann die Sendezykluszeit der ServiceDatenObjecte und ProzessDatenObjecte verlängert werden. [-01] = SDO Inhibit Time [-02] = PDO Inhibit Time			
P160	Analogausg. setzen (Analogausgang setzen)			
-0.1 ... 10.0 V { -0.1 }	Der Analogausgang kann einen definierten Wert, unabhängig vom Systembus ausgeben. -0.1 = Steuerspannung über Systembus 0.0 10.0 = Spannungswert in V			

Parameter { Werkseinstellung }	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter- satz
P161	[-01] Filterzeit ... [-09] (Filterzeit)			
0 ... 400.00 ms { [-01] = 100 } { [-02] = 100 } { [-03] = 0 } { [-04] = 2 } { [-05] = 2 } { [-06] = 2 } { [-07] = 2 } { [-08] = 0 } { [-09] = 0 }	Die analogen und digitalen Eingänge werden zyklisch alle 250µs eingelesen, daraus ergibt sich eine Eingangsschärfe von 0,25ms. Zur Entprellung der Eingänge / Glättung der Eingangssignale gelangen die eingelesenen Informationen in eine Filterroutine. Die Filterzeit ist parametrierbar. Wird beispielsweise für einen Digitalen Eingang eine Filterzeit von 1 ms parametrierbar, somit beträgt die Verzögerung des Eingangssignals ca. 1...1,25ms. Die parametrierbare Filterzeit für die analogen Ausgänge dient der Verrundung von Signalsprüngen. [-01] = AIN1 [-02] = AIN2 [-03] = AOUT [-04] = DIN1 [-05] = DIN2			
P162	Sende-Broadcast (Sende-Broadcast)			
0 ... 1 { 0 }	Die Aktivierung dieses Parameters (Einstellung An → 1) überführt das I/O-Erweiterungsmodul in den Broadcastmodus und ermöglicht auf diese Weise bis zu vier Frequenzumrichtern gleichzeitig den Zugriff. Jeder Frequenzumrichter wertet die Informationen des I/O - Erweiterungsmodul für sich aus. Die Adressierung der Baugruppe (DIP-Schalter) wird nicht mehr berücksichtigt. 0 = Aus 1 = An HINWEIS: Die Empfangsdaten werden in der I/O - Baugruppe mittels ODER Logik verknüpft. Sind mehrere Frequenzumrichter mit den Digitalausgängen der Baugruppe verknüpft, wird der betreffende Ausgang auf „high“-Pegel gesetzt, sobald ein Umrichter diesen anspricht. Ähnlich verhält es sich beim Analogausgang. Hierbei setzt sich der höchste Wert durch.			
P163	Analogausg. invert (Analogausgang invertieren)			
0 ... 1 { 0 }	Die Funktion des Analogausgangs lässt sich invertieren. 0 = Keine Invertierung 1 = Analogausgangssignal wird invertiert			

6.2.2 Informationen (I/O - Erweiterung)

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz
P170 ... [-01] ... [-02]	Aktuelle Fehler (<i>Aktuelle Fehler</i>)			
0 ... 9999	Aktuell anstehende Störung. Weitere Details im Kapitel 7 „Meldungen zum Betriebszustand“. ... [-01] = Aktuelle Störung Baugruppe ... [-02] = Letzte Störung Baugruppe Mögliche angezeigte Werte: 1000 = EEPROM Fehler 1030 = Systembus Bus Off 2000 = DIP geändert 2001 = DIP Konfiguration fehlerhaft / nicht zulässig 2010 = Fehler Analogausgang 2020 = Umrichter unterstützt SK xU4-IOE nicht (Fehler nicht in Verbindung mit SK 1x0E möglich)			
P171 ... [-01] [-03]	Software-Version (<i>Software-Version/ Revision</i>)			
0.0 ... 9999.9	Dieser Parameter zeigt die in der Baugruppe enthaltene Software- und Revisions-Nummer an. Array [-03] informiert über evtl. Sonderversion in Hard- oder Software. Eine Null steht hier für die Standardausführung. ... [-01] = Software-Version 1, „<i>Versionsnummer</i>“: (z.B.: V1.0) ... [-02] = Software-Version 2, „<i>Revisionsnummer</i>“: (z.B.: R1) ... [-03] = Software-Version 3, „<i>Sonderversion</i>“: (z.B.: 0)			
P172	Ausbaustufe (<i>Ausbaustufe</i>)			
0 ... 2	In diesem Parameter werden die in der Baugruppe integrierten Funktionen / Varianten angezeigt. 0 = Interne Busbaugruppe (SK CU4-...) 1 = Externe Busbaugruppe (SK TU4-...) 2 = BUS Technologiebox über SPI			

Parameter	Einstellwert / Beschreibung / Hinweis	Gerät	Supervisor	Parameter-satz															
P173	Baugruppenzustand (Baugruppenzustand)																		
0 ... FFFF (hex)	Mögliche angezeigte Werte: Bit 0 = nicht benutzt Bit 1 = nicht benutzt Bit 2 = nicht benutzt Bit 3 = nicht benutzt Bit 4 = nicht benutzt Bit 5 = nicht benutzt Bit 6 = Systembus "BUS WARNING" Bit 7 = Systembus "BUS OFF" Bit 8 = Status FU1 (low - Bit) Bit 9 = Status FU1 (high - Bit) Bit 10= Status FU2 (low - Bit) Bit 11= Status FU2 (high - Bit) Bit 12= Status FU3 (low - Bit) Bit 13= Status FU3 (high - Bit) Bit 14= Status FU4 (low - Bit) Bit 15= Status FU4 (high - Bit) Status für FUx: <table><tr><th>BIT high</th><th>BIT low</th><th>Bedeutung</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>FU ist Offline</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>unbekannter FU</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>FU ist Online</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>FU verloren (ausgeschaltet)</td></tr></table>				BIT high	BIT low	Bedeutung	0	0	FU ist Offline	0	1	unbekannter FU	1	0	FU ist Online	1	1	FU verloren (ausgeschaltet)
BIT high	BIT low	Bedeutung																	
0	0	FU ist Offline																	
0	1	unbekannter FU																	
1	0	FU ist Online																	
1	1	FU verloren (ausgeschaltet)																	
P174	Zustand Digitaleing. (Zustand Digitaleingänge)																		
0 ... 15	Momentanes Abbild der Eingangspegellogik der digitalen Eingänge. Mögliche angezeigte Werte: Bit 0= Eingang 1 ((DIN1) (der BUS-Baugruppe)) Bit 1= Eingang 2 ((DIN2) (der BUS-Baugruppe)) Bit 2= Eingang 3 ((DIN3) (der BUS-Baugruppe)) Bit 3= Eingang 4 ((DIN4) (der BUS-Baugruppe))																		
P175	Zustand Relais (Zustand Relais)	SK TU4-IOE																	
0 ... 3	Momentanes Abbild der Ausgangspegellogik der digitalen Ausgänge. Mögliche angezeigte Werte: Bit 1= Ausgang 1 ((DO1) (der BUS-Baugruppe)) Bit 2= Ausgang 2 ((DO2) (der BUS-Baugruppe))																		
P176	... [-01] [-03] Aktuelle Spannung (Aktuelle Spannung)																		
0.0 ... 10.0 V	Anzeige der Spannungshöhe der Signale an den analogen Ein- / Ausgängen der I/O-Erweiterungsbaugruppe. ... [-01] = Aktuelle Spannung (AIN1) ... [-02] = Aktuelle Spannung (AIN2) ... [-03] = Aktuelle Spannung (AOUT)																		

7 Meldungen zum Betriebszustand

Frequenzumrichter und Technologiebaugruppen generieren bei Abweichungen vom normalen Betriebszustand, je nach Ursache, eine entsprechende Meldung. Dabei wird zwischen Warn- und Störmeldungen unterschieden. Befindet sich der Frequenzumrichter in „Einschaltsperr“, kann auch hierfür die Ursache angezeigt werden.

Die Anzeige der Meldungen für die Technologieboxen erfolgt über den Parameter (P170). Die für den Frequenzumrichter generierten Meldungen werden im entsprechenden Array des Parameters (P700) angezeigt.

Einschaltsperr Frequenzumrichter

Befindet sich der Frequenzumrichter im Zustand „nicht Bereit“ bzw. „Einschaltsperr“, erfolgt die Anzeige der Ursache im dritten Array-Element des Parameters (P700).

Die Anzeige ist nur mit der NORD CON - Software bzw. der ParameterBox (SK PAR-3H) möglich.

Warnmeldungen

Warnmeldungen werden generiert, sobald eine definierte Grenze erreicht wird, die jedoch noch nicht zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters führt. Diese Meldungen lassen sich über das Array-Element [-02] im Parameter (P700) so lange anzeigen, bis entweder die Ursache für die Warnung nicht mehr ansteht, oder der Frequenzumrichter mit einer Fehlermeldung in Störung gegangen ist.

Störmeldungen

Störungen führen zur Abschaltung des Frequenzumrichters, um einen Gerätedefekt zu verhindern.

Folgende Möglichkeiten bestehen, um eine Störmeldung zurückzusetzen (zu quittieren):

1. durch Netz Aus- und wieder Ein-Schalten,
2. durch einen entsprechend programmierten Digitaleingang (P420 = Funktion 12),
3. durch das Low setzen der „Freigabe“ am Frequenzumrichter (wenn kein Digitaleingang zum Quittieren programmiert ist),
4. durch eine Busquittierung oder
5. durch P506, die automatische Störungsquittierung.

Eine Störmeldung lässt sich nur quittieren, sofern die unmittelbare Ursache dafür nicht mehr besteht.

FU- / DS-LED:	Diese LED (Kap. 4.1) ist zweifarbig und kann so die Bereitschaft, wie auch Fehler am FU signalisieren. Grün signalisiert die Bereitschaft und das Anstehen der Netzspannung. Im Betrieb wird durch einen schneller werdenden Blinkcode, den Grad der Überlast am FU-Ausgang angezeigt. Rot signalisiert einen anstehenden Fehler, indem sie mit der Häufigkeit blinkt, die dem Nummerncode des Fehlers entspricht (Kap. 7.2).
----------------------	--

7.1 SimpleBox Anzeige

Die **SimpleBox** zeigt eine Störung mit ihrer Nummer und einem vorangestellten „E“ an. Zusätzlich lässt sich die aktuelle Störung im Array-Element [-01] des Parameters (P700) anzeigen. Die letzten Störmeldungen werden im Parameter P701 abgespeichert. Weitere Informationen zum FU-Status im Moment der Störung sind den Parametern P702 bis P706 / P799 zu entnehmen.

Ist die Störungsursache nicht mehr vorhanden, blinkt die Störungsanzeige in der SimpleBox und der Fehler kann mit der OK-Taste quittiert werden.

Warnmeldungen hingegen werden durch ein führendes „C“ dargestellt („Cxxx“) und lassen sich nicht quittieren. Sie verschwinden selbstständig, wenn die Ursache dafür nicht mehr besteht oder der Frequenzumrichter in den Zustand „Störung“ übergegangen ist. Beim Auftreten einer Warnung während des Parametrierens wird das Erscheinen der Meldung unterdrückt.

Im Array-Element [-02] des Parameters (P700) kann die aktuelle Warnmeldung zu jeder Zeit im Detail angezeigt werden.

Der Grund für eine bestehende Einschaltsperrung lässt sich durch die SimpleBox nicht darstellen.

7.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen

7.2.1 Tabelle der möglichen Störmeldungen im Frequenzumrichter

Anzeige in der SimpleBox		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E001	1.0	Übertemp. Umrichter „Übertemperatur Umrichter“ (Umrichter Kühlkörper)	Fehlersignal vom Endstufenmodul (statisch) Umgebungstemperatur absenken <50°C bzw. <40°C (siehe auch Kap.8 Technische Daten)
	1.1	Übertemp. FU intern „Übertemperatur FU intern“ (Umrichter Innenraum)	Schaltschrankbelüftung überprüfen Umgebungstemperatur erhöhen, > - 25°C
E002	2.0	Übertemp. Motor PTC „Übertemperatur Motor PTC“ (vom Kaltleiter)	Motortemperaturfühler hat ausgelöst Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen Motor-Fremdlüfter einsetzen
	2.1	Übertemp. Motor I²t „Übertemperatur Motor I ² t“ Nur wenn I ² t-Motor (P535) programmiert ist.	I ² t-Motor hat angesprochen Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen
	2.2	Übertemp. Brems-R.ext „Übertemperatur Bremswiderstand extern“ Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	Temperaturwächter hat angesprochen (nur BGII) Digitaler Eingang ist low

Anzeige in der SimpleBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache Abhilfe
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701		
E003	3.0	Überstrom I²t Grenze	Wechselrichter I ² t-Grenze hat angesprochen, z.B. > 1,5 x I _n für 60s (beachten Sie bitte auch P504) Andauernde Überlastung am FU-Ausgang
	3.1	Überstrom Chopper I²t	I ² t-Grenze für den Brems-Chopper hat angesprochen (nur BGII) (Erreichen des 1,5 fachen Wertes für die Dauer von 60s) (bitte beachten Sie auch P555, P556, P557) Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.2	Überstrom IGBT Überwachung 125%	Derating (Leistungsreduktion) 125% Überstrom für 50ms Brems-Chopper-Strom zu hoch bei Lüfterantrieben: Fangschaltung einschalten (P520)
	3.3	Überstrom IGBT Überwachung 150%	Derating (Leistungsreduktion) 150% Überstrom Brems-Chopper-Strom zu hoch
E004	4.0	Überstrom Modul	Fehlersignal vom Modul (kurzzeitig) Kurz- oder Erdschluss am FU-Ausgang Motorkabel ist zu lang Externe Ausgangsdrossel einsetzen Bremswiderstand defekt oder zu niederohmig (Kap. 8) Das Auftreten des Fehlers kann zu einer erheblichen Verkürzung der Lebensdauer bis hin zur Zerstörung des Gerätes führen.
	4.1	Überstrom Strommess. „Überstrom Strommessung“	P537 (Pulsabschaltung) wurde innerhalb 50ms 3x erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind) FU ist überlastet (Antrieb schwergängig, unterdimensioniert, Rampen (P102/P103) zu steil → Rampenzeit erhöhen) Motordaten überprüfen (P201 ... P209)
E005	5.0	Überspannung UZW	Frequenzumrichter-Zwischenkreisspannung ist zu hoch Rückspeisende Energie über einen Bremswiderstand abbauen (nur BGII) Bremszeit (P103) verlängern Evtl. Ausschaltmodus (P108) mit Verzögerung (nicht bei Hubwerk) einstellen Schnellhaltzeit verlängern (P426)
	5.1	Überspannung Netz	Netzspannung ist zu hoch Bitte überprüfen 380V-20% ... 480V+10% bzw. 200 ... 240V ± 10%
E006	---	reserviert	
E007	---	reserviert	

Anzeige in der SimpleBox		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E008	8.0	Parameterverlust (EEPROM - Maximalwert überschritten)	Fehler in EEPROM-Daten Softwareversion des gespeicherten Datensatzes passt nicht zur Softwareversion des FU. HINWEIS: Fehlerhafte Parameter werden automatisch neu geladen (Werkseinstellung). EMV- Störungen (siehe auch E020)
	8.1	Umrichtertyp falsch	EEPROM defekt
	8.2	Kopierfehler extern	--
	8.3	EEPROM KSE Fehler (Kundenschnittstelle falsch erkannt (KSE Ausstattung))	Ausbaustufe des Frequenzumrichters wird nicht richtig erkannt.
	8.4	EEPROM interner Fehler (Datenbankversion falsch)	Netzspannung aus- und wieder einschalten.
	8.7	EEPR Kopie ungleich	
E009	---	reserviert	

Anzeige in der SimpleBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache Abhilfe
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701		
E010	10.0	Bus Time-Out (Telegrammausfallzeit / Bus off 24V int. CANbus)	Datenübertragung ist fehlerhaft. P513 prüfen. Physikalische Busverbindung prüfen. Programmablauf des Bus-Protokolls überprüfen. Bus-Master überprüfen. 24V Versorgung des internen CAN/CANopen Bus überprüfen. <i>Nodeguarding</i> Fehler (interner CANopen) <i>Bus Off</i> Fehler (interner CANbus)
	10.2	Bus Time-Out Option (Telegrammausfallzeit Busbaugruppe)	Telegrammübertragung ist fehlerhaft. Physikalische Verbindung prüfen. Programmablauf des Bus Protokolls überprüfen. Bus-Master überprüfen.
	10.4	Initfehler Option (Initialisierungsfehler Busbaugruppe)	Stromversorgung der Busbaugruppe prüfen. DIP-Schalterstellung einer angeschlossenen I/O - Erweiterungsbaugruppe fehlerhaft
	10.1	Systemfehler Option (Busbaugruppe)	Weitere Details finden sie in der jeweiligen Bus-Zusatz-Betriebsanleitung. <u>I/O - Erweiterung:</u> Fehlerhafte Messung der Eingangsspannungen bzw. undefinierte Bereitstellung der Ausgangsspannungen aufgrund Fehler in der Referenzspannungserzeugung Kurzschluss am Analogausgang
	10.3		
	10.5		
	10.6		
	10.7		
	10.9	Baugruppe fehlt/P120	Im Parameter P120 eingetragene Baugruppe ist nicht vorhanden.
E011	11.0	Kundenschnittstelle (Fehler AnalogDigitalUmsetzer)	Interne Kundenschnittstelle (interner Datenbus) fehlerhaft oder durch Funkstrahlung (EMV) gestört. Anschluss der Steuerklemmen auf Kurzschluss überprüfen. EMV-Störungen durch getrennte Verlegung der Steuer- und Leistungskabel minimieren. Geräte und Schirme sehr gut erden.

Anzeige in der SimpleBox		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E012	12.0	Watchdog extern	Die Funktion Watchdog ist auf einem Digitaleingang gewählt und der Impuls auf dem zugehörigen Digitaleingang blieb länger aus als die im Parameter P460 >Zeit Watchdog< eingegebene Zeit.
	12.1	Motor Grenze „Motorische Abschaltgrenze“	Die motorische Abschaltgrenze (P534 [-01]) hat ausgelöst. Motor weniger stark belasten. Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen.
	12.2	Generator Grenze „Generatorische Abschaltgrenze“	Die generatorischen Abschaltgrenze (P534 [-02]) hat ausgelöst. Motor weniger stark belasten. Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen.
	12.3	Drehmomentengrenze	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 12
	12.4	Stromgrenze	Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle hat abgeschaltet. P400 = 14
	12.5	Lastgrenze	Abschaltung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die in (P528) eingestellte Zeit. Belastung anpassen. Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527)). Verzögerungszeit erhöhen (P528). Überwachungsmodus verändern (P529).
	12.8	Analog-In.Minimum	Abschaltung wegen Unterschreitung des 0% Abgleichwertes (P402) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“
	12.9	Analog-In.Maximum	Abschaltung wegen Überschreitung des 100% Abgleichwertes (P403) bei Einstellung (P401) „0-10V mit Fehlerabschaltung 1“ bzw. „...2“
	13.2	Ausschaltüberwachung	Die Schleppfehler- ausschaltüberwachung hat angesprochen, der Motor konnte dem Sollwert nicht folgen. Motordaten P201-P209 überprüfen! Diese Daten sind sehr wichtig für den Stromregler. Motorschaltung prüfen. Einstellwert für die Momentgrenze in P112 erhöhen. Einstellwert für die Stromgrenze in P536 erhöhen. Bremszeit P103 prüfen und ggf. verlängern
E014		reserviert	

Anzeige in der SimpleBox		Störung Text in der ParameterBox	Ursache Abhilfe
Gruppe	Detail in P700[-01] / P701		
E015	15.0	reserviert	Eine Motorphase ist nicht angeschlossen. P539 prüfen Motoranschluss überprüfen
E016	16.0	Phasenfehler Motor	
	16.1	Magn.strom Überwach. „Magnetisierungsstrom Überwachung“	
			Benötigter Magnetisierungsstrom wurde im Einschaltmoment nicht erreicht. P539 prüfen Motoranschluss überprüfen
E018		reserviert	
E019	19.0	Parameteridentifika. „Parameteridentifikation“	Automatische Identifikation des angeschlossenen Motor ist fehlgeschlagen
	19.1	Stern Dreieck falsch „Stern-/ Dreieck-Schaltung Motor falsch“	Motoranschluss überprüfen Voreingestellte Motordaten überprüfen (P201...P209)
E020	20.0	reserviert	Systemfehler Fehler in der Programmausführung, ausgelöst durch EMV-Störungen. Bitte beachten Sie die Verdrahtungsrichtlinien im Kap. 2.5 . Zusätzliches externes Netzfilter einsetzen. (Kap. 9.3 / 9.3.3 EMV) Frequenzumrichter sehr gut erden.
E021	20.1	Watchdog	
	20.2	Stack Overflow	
	20.3	Stack Underflow	
	20.4	Undefined Opcode	
	20.5	Protected Instruct. „Protected Instruction“	
	20.6	Illegal Word Access	
	20.7	Illegal Inst. Access „Illegal Instruction Access“	
	20.8	Prog.speicher Fehler „Programmspeicher Fehler“ (EEPROM -Fehler)	
	20.9	Reserviert	
	21.0	NMI Fehler (wird von Hardware nicht verwendet)	
	21.1	PLL Fehler	
	21.2	ADU Fehler	
	21.3	PMI Fehler	
	21.4	Userstack Overflow	

7.2.2 Tabelle der möglichen Störmeldungen in der I/O - Erweiterungs-Baugruppe

Fehlernummer		Störung	Ursache
Gruppe	Detail in P170	Text in der ParameterBox	Abhilfe
E1000	1000	EEPROM Fehler	EMV Störungen auf dem SPI - Bus Baugruppe defekt
	1030	Systembus Bus Off	Anschlüsse und Zuleitungen überprüfen 24V Spannungsversorgung gewährleisten BUS-Master überprüfen
E2000	2000	DIP geändert	DIP Schalter Konfiguration zur Laufzeit geändert
	2001	DIP Konfiguration fehlerhaft	Ungültige Einstellung der DIP-Schalter DIP Schalterstellung überprüfen, Kodierung der Analogeingang- und -ausgänge beachten!
	2010	Fehler Analogausgang	Beschaltung der 10V Referenzspannung überprüfen Kurzschluss Analogausgang Überlastung Analogausgang (max. 10mA) Kalibrierungsfehler (P152) Bei der Messung der Korrekturwerte ist ein Bereichsfehler aufgetreten Die ermittelten Werte konnten nicht im EEPROM abgespeichert werden
	2020	Umrichter unterstützt SK xU4-IOE nicht	Der angeschlossene Frequenzumrichter unterstützt die IO - Erweiterung nicht. (Fehler nicht in Verbindung mit SK 1x0E möglich)

7.3 Tabelle der möglichen Warnmeldungen

Anzeige		Warnung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 [-02]	Text in der ParameterBox	Abhilfe
C001	1.0	Übertemp. Umrichter „Übertemperatur Umrichter“ (Umrichter Kühlkörper)	Warnung vom Endstufenmodul (statisch) Umgebungstemperatur absenken <50°C bzw. <40°C (siehe auch Kap.8 Technische Daten) Belüftung überprüfen
	2.0	Übertemp. Motor PTC „Übertemperatur Motor PTC“ (vom Kaltleiter)	Warnung vom Motortemperaturfühler (Auslösegrenze erreicht) Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen Motor-Fremdlüfter einsetzen
C002	2.1	Übertemp. Motor I²t „Übertemperatur Motor I ² t“ Nur wenn I ² t-Motor (P535) programmiert ist.	Warnung: I ² t-Überwachung Motor (Erreichen des 1,3 fachen Nennstromes für die in (P535) angegebene Zeitperiode) Motorbelastung reduzieren Motordrehzahl erhöhen
	2.2	Übertemp. Brems-R.ext „Übertemperatur Bremswiderstand extern“ Übertemperatur über digitalen Eingang (P420 [...])={13}	Warnung: Temperaturwächter hat angesprochen (nur BGII) Digitaler Eingang ist low
	3.0	Überstrom I²t Grenze	Warnung: Wechselrichter I ² t-Grenze, (z.B. Ausgangsstrom > Nennstrom FU) (Erreichen des 1,3 fachen Umrichternennstromes für die Dauer von 60s) Andauernde Überlastung am FU-Ausgang (beachten Sie bitte auch P504)
C003	3.1	Überstrom Chopper I²t	Warnung: I ² t-Grenze für den Brems-Chopper hat angesprochen (nur BGII) (Erreichen des 1,3 fachen Wertes für die Dauer von 60s) (bitte beachten Sie auch P555, P556, P557) Überlast am Bremswiderstand vermeiden
	3.5	Momentstromgrenze	Warnung: Momentstromgrenze erreicht (P112)
	3.6	Stromgrenze	Warnung: Stromgrenze erreicht (P536)
C004	4.1	Überstrom Strommess. „Überstrom Strommessung“	Warnung: Pulsabschaltung ist aktiv Der Grenzwert zur Aktivierung der Pulsabschaltung (P537) ist erreicht (nur möglich, wenn P112 und P536 ausgeschaltet sind) FU ist überlastet Motordaten überprüfen (P201 ... P209)

Anzeige		Warnung	Ursache
Gruppe	Detail in P700 [-02]	Text in der ParameterBox	Abhilfe
C008	8.0	Parameterverlust	Warnung: Eine der zyklisch gespeicherten Meldung wie Betriebsstunden oder Freigabedauer konnte nicht erfolgreich gespeichert werden. Die Warnung verschwindet, sobald ein Speichern wieder erfolgreich vollzogen werden konnte.
C012	12.1	Motor Grenze <i>„Motorische Abschaltgrenze“</i>	Warnung: 80% der motorische Momentabschaltgrenze (P534 [-01]) wurden überschritten. Motor weniger stark belasten. Höheren Wert im (P534 [-01]) einstellen.
	12.2	Generator Grenze <i>„Generatorische Abschaltgrenze“</i>	Warnung: 80% der generatorischen Momentabschaltgrenze (P534 [-02]) wurden überschritten. Motor weniger stark belasten. Höheren Wert im (P534 [-02]) einstellen.
	12.3	Drehmomentengrenze	Warnung: 80% der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle erreicht. P400 = 12
	12.4	Stromgrenze	Warnung: 80% der Begrenzung vom Potentiometer oder von Sollwertquelle erreicht. P400 = 14
	12.5	Lastgrenze	Warnung wegen Über- oder Unterschreitung der zulässigen Lastdrehmomente ((P525) ... (P529)) für die Hälfte der in (P528) eingestellten Zeit. Belastung anpassen. Grenzwerte verändern ((P525) ... (P527)). Verzögerungszeit erhöhen (P528).

7.4 Tabelle der möglichen Gründe für den Betriebszustand „Einschaltsperr“

In der folgenden Tabelle sind die Meldungen zusammengefasst, die generiert werden, wenn der Frequenzumrichter nicht freigegeben werden kann, obwohl kein **Fehler** anliegt.

Anzeige		Grund	Ursache
Gruppe	Detail in P700 [-03]	Text in der ParameterBox	Abhilfe
I000	0.1	Spannung sperren von IO	Mit Funktion „Spannung sperren“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low Eingang „high setzen“ Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.2	Schnellhalt von IO	Mit Funktion „Schnellhalt“ parametrierter Eingang (P420 / P480) steht auf low Eingang „high setzen“ Signalleitung prüfen (Kabelbruch)
	0.3	Spannung sperren vom Bus	Bei Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 1 auf „low“
	0.4	Schnellhalt vom Bus	Bei Busbetrieb (P509): Steuerwort Bit 2 auf „low“
	0.5	Freigabe beim Start	Freigabesignal (Steuerwort, Dig I/O oder Bus I/O) lag schon während der Initialisierungsphase (nach Netz „EIN“, bzw. Steuerspannung „EIN“) an. Freigabesignal erst nach Abschluss der Initialisierung erteilen (d.h. wenn FU bereit ist) Aktivierung „Automatischer Anlauf“ (P428)
I006	6.0	Aufladefehler	Laderelais nicht angezogen, weil Netz/Zwischenkreisspannung zu gering Netzspannung ausgefallen
I011	11.0	Analog Stop	Ist ein Analogeingang des Frequenzumrichters / einer angeschlossenen IO-Erweiterung auf Drahtbruchererkennung (2-10V - Signal oder 4-20mA - Signal) konfiguriert, so wechselt der Frequenzumrichter in den Status „nicht Einschaltbereit“, wenn das Analogsignal den Wert 1V bzw. 2mA unterschreitet. Dies geschieht auch dann, wenn der betreffende Analogeingang auf die Funktion „0“ („keine Funktion“) parametrierter ist.
I014		reserviert	

8 Technische Daten

8.1 Allgemeine Daten Frequenzumrichter Baureihe SK 1x0E

Funktion	Spezifikation	
Ausgangsfrequenz	0.0 ... 400.0Hz	
Pulsfrequenz	3.0 ... 16.0kHz, Standardeinstellung = 6kHz Leistungsreduktion > 8kHz bei 115/230V-Gerät, > 6kHz bei 400V-Gerät	
typ. Überlastbarkeit	150% für 60s, 200% für 3.5s	
Schutzmaßnahmen gegen	Übertemperatur des Frequenzumrichters Über- und Unterspannung	Kurzschluss, Erdschluss Überlast, Leerlauf
Regelung und Steuerung	Sensorlose Stromvektorregelung (ISD), lineare U/f-Kennlinie, automatische Magnetisierungsanpassung (Energiesparfunktion)	
Motortemperatur-Überwachung	I ² t-Motor, PTC / Bimetall-Schalter	
Digitaleingang	3x low 0-5V, high 14-30V, R _i = 9.5kΩ, C _i = 10nF, Zykluszeit = 4ms	
Galvanische Trennung	Steuerklemmen	
Steuerausgänge Digitaler Ausgang:	24V±25% DC, max. 20mA, max. 1,2kΩ Last	
Schnittstellen	Standard: RS 485 (USS) – nur für Parametrierboxen RS 232 (Single Slave) Systembus	Option: Profibus, CANopen, DeviceNet, AS-Interface, EtherCAT, PROFINET, POWERLINK, Ethernet/IP
Wirkungsgrad Frequenzumrichter	> 95%, je nach Baugröße	
Lager- und Transporttemperatur	-25°C ... +60/70°C	
Betriebs- / Umgebungstemperatur	-25°C ... +50°C, je nach Betriebsart (Details: Kap. 8.2) ATEX: -20...+40°C (Details: Kap. 2.10)	
Langzeitlagerung	Siehe Kapitel 9.11.1	
Schutzart	IP55, optional IP66	
Max. Aufstellhöhe über NN	bis 1000m: keine Leistungsreduktion 1000...4000m: 1%/ 100m Leistungsreduktion (bis 2000m Überspannungskat.3) 2000...4000m: es wird nur noch Überspannungskategorie 2 eingehalten, ein externer Überspannungsschutz am Netzeingang ist erforderlich	
Umweltbedingungen	Transport (IEC 60721-3-2): Betrieb (IEC 60721-3-3):	Schwingung: 2M2 Schwingung: 3M7; Klima: 3K3 (IP55) / 3K4 (IP66)
Wartezeit zwischen zwei Netzeinschaltzyklen	60 sec für alle Geräte, im normalen Betriebszyklus	
Netz/Motor/Br.Widerstand	4mm ² flexible Leitung mit Aderendhülsen, 6mm ² mit starrer Leitung	Anzugsmoment der Schraubklemmen: 0.5...0.6Nm
Steuerteil / Systembus	1.5mm ² , starr und flexible Leitung mit Aderend- hülsen, 0,75mm ² flexibel mit Aderendhülsen mit Kunststoffhülle	
RS485 / RS232	1x RJ12 (6-polig)	
24V - Ausgang (Klemme 43)	24V DC ±25%, max. 150mA ³	
Digitalausgänge	24V DC ±25%, max. 20mA	

³ Der über den digitalen Ausgängen abgenommene Strom muss hierüber ebenfalls gedeckt werden. Auch etwaig an der RJ12-Buchse angeschlossene Bedienbaugruppen belasten die 24V-Spannung. (150mA = I_{DIG1} + I_{DIG2} + I_{OUT} + I_{BEDIEN})

8.2 Elektrische Daten Frequenzumrichter

In den folgenden Tabellen sind die elektrischen Daten der Frequenzumrichter der Baureihe SK1x0E aufgelistet. Die auf Messreihen beruhenden Angaben zu den Betriebsarten dienen der Orientierung und können in der Praxis abweichen. Die Messreihen wurden mit 4-poligen Standardmotoren aus eigener Fertigung bei Nenndrehzahl aufgenommen.

Insbesondere haben folgende Faktoren Einfluss auf die ermittelten Grenzwerte:

Wandmontage

- Anbaulage
- Beeinflussung durch benachbarte Geräte
- Zusätzliche Luftströmungen

sowie zusätzlich bei

Motormontage

- verwendeter Motortyp
- verwendete Motorgröße
- Drehzahl bei eigenbelüfteten Motoren
- Verwendung von Fremdlüftern

HINWEIS



Die angegebenen Leistungen in den Betriebsarten sind nur eine grobe Zuordnung.

Bei der Auswahl der richtigen Frequenzumrichter-Motor Paarung sind die Stromwerte die verlässlicheren Angaben!

Die nachfolgenden Tabellen beinhalten u. A. die nach UL relevanten Daten.

Details zu den UL- / cUL Zulassungsbedingungen sind dem Kapitel 1.5.2 zu entnehmen.

Detaillierte Informationen sind bei Getriebebau NORD erhältlich.

8.2.1 Elektrische Daten 1~115V

			Baugröße 1			
Gerätetyp:		SK 1x0E...	-250-112-O	-370-112-O	-550-112-O	-750-112-O
Motornennleistung		230V	0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW	0.75 kW
(4 - poliger Normmotor)		240V	1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp
Input	Netzspannung	1~ 115V	1 AC 110 ... 120V, ± 10%, 47 ... 63Hz			
	Typ. Eingangsstrom bei 115V	1~ rms	9.1 A	11 A	14.3 A	18 A
		1~ FLA	9.1 A	11 A	14.3 A	18 A
	Empf. Netzsicherung	1 AC träge [A]	16 A	16 A	16 A	25 A
	Zulässige Netzsicherungen (UL)	RK5 or faster Fuses, min 115V	30 A	30 A	30 A	30 A
		Bussmann	FRS-R-30	FRS-R-30	FRS-R-30	FRS-R-30
		Circuit breaker* min. 115V	25 A	25 A	25 A	25 A
Output	Ausgangsspannung	3~ 230V	3 AC 0 – 2 fache Netzspannung			
	Ausgangsnennstrom bei 230V	rms	1.7 A	2.1 A	3.0 A	3.7 A
		Motormontage**	1.7 A	2.1 A	3.0 A	3.7 A
		Wandmontage**	1.7 A	2.1 A	3.0 A	3.4 A
Motormontage (belüftet durch Motorlüfter)						
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:						
		S1-50°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.1A	0.55kW / 2.6A	0.55kW / 2.9A
		S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.1A	0.55kW / 3.0A	0.75kW / 3.7A
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom						
S1			50°C	50°C	40°C	40°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	50°C	50°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	50°C	50°C
Wandmontage (unbelüftet)						
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:						
		S1-50°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.1A	0.55kW / 3.0A	0.55kW / 2.7A
		S1-40°C	0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.1A	0.55kW / 3.0A	0.75kW / 3.4A
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom						
S1			50°C	50°C	40°C	35°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	50°C	45°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	50°C	45°C

* Circuit Breaker (inverse time trip type) nach UL489

** FLA (S1-40 °C)

8.2.2 Elektrische Daten 1/3~230V

			Baugröße 1		
Gerätetyp: SK 1x0E...			-250-323-B	-370-323-B	-550-323-B
Motornennleistung 230V			0.25 kW	0.37 kW	0.55 kW
(4 - poliger Normmotor) 240V			1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp
Input	Netzspannung	1~ /3~ 230V	1/3 AC 200 ... 240V, ± 10%, 47 ... 63 Hz		
	Typ. Eingangsstrom bei 230V	1~ / 3~ rms	4.5 A / 3.2 A	5.7 A / 3.8 A	7.2 A / 4.8 A
		1~ / 3~ FLA	4.5 A / 3.2 A	5.7 A / 3.8 A	7.2 A / 4.8 A
	Empf. Netzsicherung	1 AC träge [A]	10 A	10 A	16 A
	Zulässige Netzsicherungen (UL)	RK5 or faster Fuses, min 230V	10 A	10 A	10 A
		Bussmann	FRS-R-10	FRS-R-10	FRS-R-10
		Circuit breaker* min. 230V	10 A	10 A	10 A
Output	Ausgangsspannung	3~ 230V	3 AC 0 - Netzspannung		
	Ausgangsnennstrom bei 230V	rms	1.7 A	2.2 A	3.0 A
		Motormontage**	1.7 A	2.2 A	2.9 A
		Wandmontage**	1.7 A	2.2 A	1~2.5 A / 3~2.9 A
min. Bremswiderstand			-	-	-
empf. Bremswiderstand Kap. 2.3			-	-	-
Motormontage (belüftet durch Motorlüfter)					
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:					
S1-50°C			0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.37kW / 2.2A
S1-40°C			0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom					
S1			50°C	50°C	40°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	50°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	50°C
Wandmontage (unbelüftet)					
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:					
(für 1~ Betrieb abweichender Wert in Klammern) S1-50°C			0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A (1.9A)	0.55kW / 3.0A (2.2A)
S1-40°C			0.25kW / 1.7A	0.37kW / 2.2A	0.55kW / 3.0A (2.5A)
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom					
S1			50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	1~ 25°C / 3~ 40°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	1~ 35°C / 3~ 50°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	1~ 35°C / 3~ 50°C

* Circuit Breaker (inverse time trip type) nach UL489

** FLA (S1-40 °C)

		Baugröße 2		
Gerätetyp: SK 1x0E...		-750-323-B	-111-323-B	-151-323-B
Motornennleistung 230V		0.75 kW	1.1 kW	1.5 kW
(4 - poliger Normmotor) 240V		1 hp	1½ hp	2 hp
Input	Netzspannung 1~ / 3~ 230V	1/3 AC		3 AC
		200 ... 240V, ± 10%, 47 ... 63 Hz		
	Typ. Eingangsstrom bei 230V 1~ / 3~ rms	10.6 A / 7 A	14 A / 9.2 A	- / 11.2 A
	1~ / 3~ FLA	10.6 A / 7 A	14 A / 9.2 A	- / 11.2 A
	Empf. Netzsicherung 1 AC träge [A]	16 A	16 A	16 A
	Zulässige Netzsicherungen (UL) RK5 or faster Fuses, min 230V	30 A / 10A	30 A	30 A
	Bussmann	FRS-R-30	FRS-R-30	FRS-R-30
	Circuit breaker* min. 230V	25 A / 10A	25 A	25 A
Output	Ausgangsspannung 3~ 230V	3 AC 0 – Netzspannung		
	Ausgangsstrom bei 230V rms	4.0 A	5.5 A	7.0 A
	Motormontage**	3.9 A	5.4 A	6.9 A
	Wandmontage**	3.9 A	1~4.4 A / 3~5.4 A	6.9 A
min. Bremswiderstand		-	100 Ω	75 Ω
empf. Bremswiderstand Kap. 2.3		-	100 Ω	100 Ω
Motormontage (belüftet durch Motorlüfter)				
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:				
(für 1~ Betrieb abweichender Wert in Klammern)		0.75kW / 4.0A (3.4A)	0.75kW / 4.0A	1.1kW / 5.5A
S1-50°C		0.75kW / 4.0A	1.1kW / 5.5A	1.5kW / 7.0A
S1-40°C				
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom				
S1		1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C	40°C
S3 70%ED 10min		50°C	50°C	50°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)		50°C	50°C	50°C
Wandmontage (unbelüftet)				
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:				
(für 1~ Betrieb abweichender Wert in Klammern)		0.75kW / 4.0A (3.4A)	0.75kW / 4.0A (3.6A)	1.1kW / 5.5A
S1-50°C		0.75kW / 4.0A	0.75kW / 4.5A (4.4A)	1.5kW / 6.5A
S1-40°C				
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom				
S1		1~ 40°C / 3~ 45°C	1~ 30°C / 3~ 40°C	30°C
S3 70%ED 10min		50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)		50°C	1~ 40°C / 3~ 50°C	40°C

* Circuit Breaker (inverse time trip type) nach UL489

** FLA (S1-40 °C)

8.2.3 Elektrische Daten 3~400V

			Baugröße 1				
Gerätetyp: SK 1x0E...			-250-340-B	-370-340-B	-550-340-B	-750-340-B	-111-340-B
Motornennleistung 400V			0,25 kW	0,37 kW	0.55 kW	0.75 kW	1.1 kW
(4 - poliger Normmotor) 480V			1/3 hp	1/2 hp	3/4 hp	1 hp	1 1/2 hp
Input	Netzspannung 3~ 400V		3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz				
	Typ. Eingangsstrom bei 400V	3~ rms	2.0 A	2.3 A	2.6 A	3.2 A	4.1 A
		3~ FLA	1.7 A	1.9 A	2.2 A	2.7 A	3.5 A
	Empf. Netzsicherung 1 AC träge [A]		10 A	10 A	10 A	10 A	10 A
	Zulässige Netzsicherungen (UL)	RK5 or faster Fuses, min 230V/400V	5.0 A	5.0 A	5.0 A	5.0 A	10 A
		Bussmann	FRS-R-5	FRS-R-5	FRS-R-5	FRS-R-5	FRS-R-10
		Circuit breaker* min. 230V/400V	5.0 A	5.0 A	5.0 A	5.0 A	10 A
Output	Ausgangsspannung 3~ 400V		3 AC 0 - Netzspannung				
	Ausgangs-nennstrom bei 400V	rms	1.2 A	1.5 A	1.7 A	2.3 A	3.1 A
		Motormontage**	1.1 A	1.3 A	1.5 A	2.1 A	2.8 A
		Wandmontage**	1.1 A	1.3 A	1.5 A	2.1 A	2.8 A
Motormontage (belüftet durch Motorlüfter)							
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:							
S1-50°C			0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	0.75kW / 2.3A
S1-40°C			0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.10kW / 3.1A
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom							
S1			50°C	50°C	50°C	50°C	40°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	50°C	50°C	50°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	50°C	50°C	50°C
Wandmontage (unbelüftet)							
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:							
S1-50°C			0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.0A	0.75kW / 2.0A
S1-40°C			0.25kW / 1.2A	0.37kW / 1.5A	0.55kW / 1.7A	0.75kW / 2.3A	1.10kW / 2.6A
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom							
S1			50°C	50°C	50°C	40°C	30°C
S3 70%ED 10min			50°C	50°C	50°C	50°C	40°C
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)			50°C	50°C	50°C	50°C	40°C

* Circuit Breaker (inverse time trip type) nach UL489

** FLA (S1-40 °C)

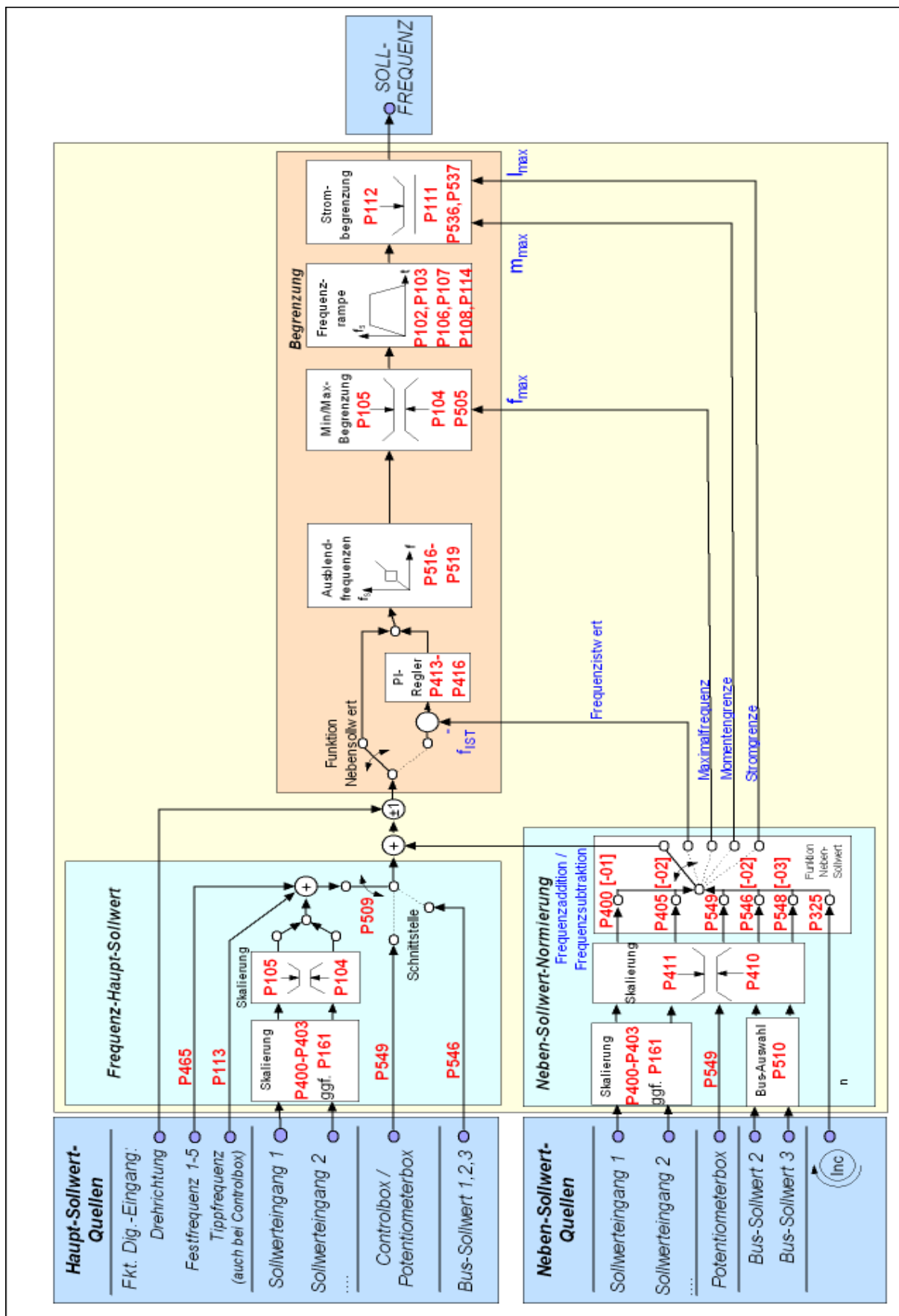
		Baugröße 2		
Gerätetyp: SK 1x0E...		-151-340-B	-221-340-B	
Motornennleistung 400V		1.5 kW	2.2 kW	
(4 - poliger Normmotor) 480V		2 hp	3 hp	
Input	Netzspannung 3~ 400V	3 AC 380 ... 480V, -20% / +10%, 47 ... 63 Hz		
	Typ. Eingangsstrom bei 400V	3~ rms	6 A	7 A
		3~ FLA	5 A	5.9 A
	Empf. Netzsicherung 1 AC träge [A]	10 A	10 A	
	Zulässige Netzsicherungen (UL)	RK5 or faster Fuses, min 230V/400V	10 A	10 A
		Bussmann	FRS-R-10	FRS-R-10
Circuit breaker* min. 230V/400V		10 A	10 A	
Output	Ausgangsspannung 3~ 400V	3 AC 0 - Netzspannung		
	Ausgangsstrom bei 400V	rms	4.0 A	5.5 A
		Motormontage**	3.6 A	4.9 A
		Wandmontage**	3.6 A	4.0 A
min. Bremswiderstand		180 Ω	130 Ω	
empf. Bremswiderstand Kap. 2.3		200 Ω	200 Ω	
Motormontage (belüftet durch Motorlüfter)				
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:				
S1-50°C		1.50kW / 4.0A	1.50kW / 4.0A	
S1-40°C		1.50kW / 4.0A	2.20kW / 5.5A	
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom				
S1		50°C	40°C	
S3 70%ED 10min		50°C	50°C	
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)		50°C	50°C	
Wandmontage (unbelüftet)				
maximale Dauerleistung / max Dauerstrom:				
S1-50°C		1.10kW / 2.5A	1.10kW / 2.5A	
S1-40°C		1.50kW / 3.5A	1.50kW / 3.5A	
maximale zul. Umgebungstemperatur bei Nennausgangsstrom				
S1		30°C	20°C	
S3 70%ED 10min		40°C	30°C	
S6 70%ED 10min (100% / 20%Mn)		40°C	30°C	

* Circuit Breaker (inverse time trip type) nach UL489

** FLA (S1-40 °C)

9 Zusatzinformationen

9.1 Sollwertverarbeitung im SK 1x0E



9.2 Prozessregler

Der Prozessregler ist ein PI-Regler, bei dem es möglich ist den Regler-Ausgang zu begrenzen. Zusätzlich wird der Ausgang prozentual auf einen Leitsollwert normiert. Dadurch besteht die Möglichkeit einen vorhandenen nachgeschalteten Antrieb mit dem Leitsollwert zu steuern und mit dem PI-Regler nachzuregeln.

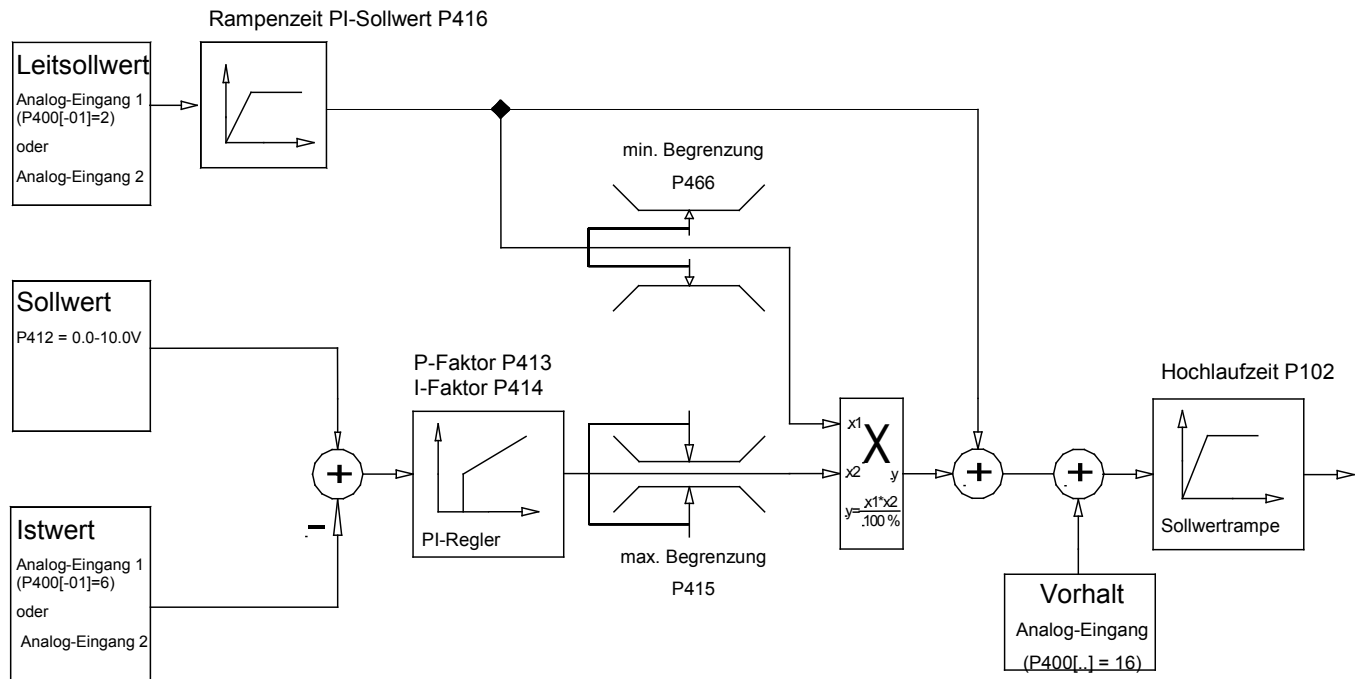
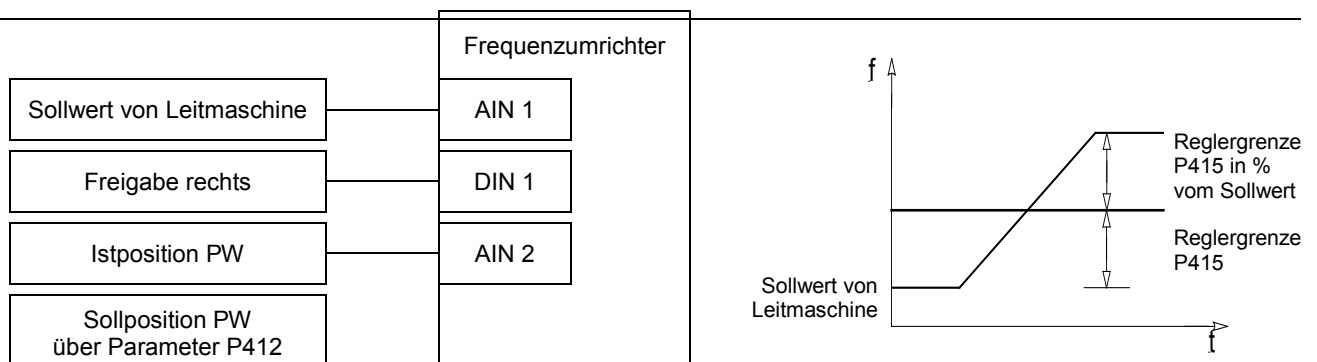
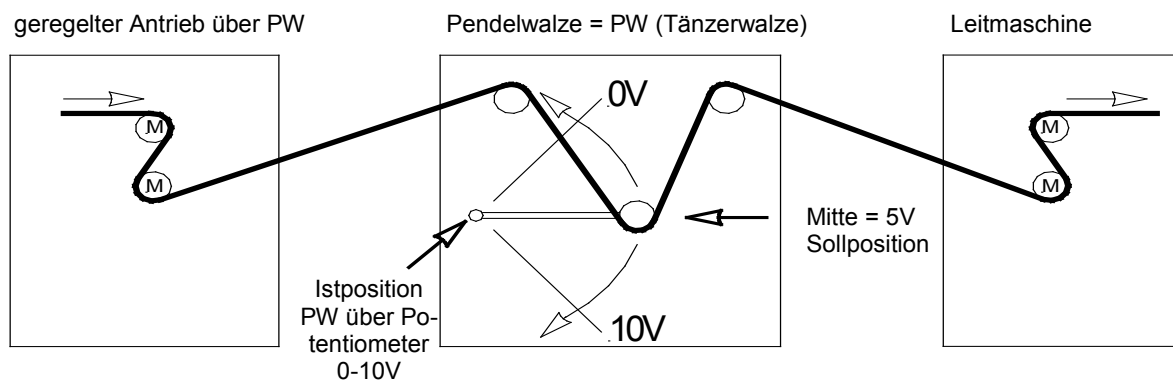


Abb.: Ablaufdiagramm Prozess-Regler am SK 1x0E

9.2.1 Anwendungsbeispiel Prozessregler



9.2.2 Parametereinstellungen Prozessregler

(Beispiel: Sollfrequenz: 50 Hz, Regelgrenzen: +/- 25%)

$$P105 \text{ (Maximalfrequenz) [Hz]} : \geq \text{Sollfrq. [Hz]} + \left(\frac{\text{Sollfrq. [Hz]} \times P415 [\%]}{100\%} \right)$$

$$\text{Beispiel: } \geq 50\text{Hz} + \frac{50\text{Hz} \times 25\%}{100\%} = \mathbf{62,5\text{Hz}}$$

P400 [-01] (Fkt. Analogeingang1) : „2“ (Frequenzaddition)

P411 (Sollfrequenz) [Hz] : Sollfrequenz bei 10V am Analogeingang 1

Beispiel: **50 Hz**

P412 (Sollwert Prozessregler) : Mittelstellung PW / Werkseinstellung **5V** (ggf. anpassen)

P413 (P-Regler) [%] : Werkseinstellung **10%** (ggf. anpassen)

P414 (I-Regler) [%/ms] : empfohlen **100%/s**

P415 (Begrenzung +/-) [%] : Reglerbegrenzung (siehe oben)

Hinweis: Der Parameter P415 wird als Reglerbegrenzung nach dem PI-Regler verwendet.

Beispiel: **25%** vom Sollwert

P416 (Rampenzeit PI Sollw.) [s] : Werkseinstellung **2s** (ggf. auf Regelverhalten abgleichen)

P420 [-01] (Fkt. Digitaleingang1) : „1“ Freigabe rechts

P400 [-02] (Fkt. Analogeingang2) : „6“ PI Prozessregler Istwert

9.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

9.3.1 Allgemeine Bestimmungen

Alle elektrischen Einrichtungen, die eine in sich abgeschlossene, eigene Funktion haben und die als für den Endanwender bestimmte Einzelgeräte auf den Markt gebracht werden, müssen ab Juli 2007 der Richtlinie 2004/108/EG genügen (vormals Direktive EEC/89/336). Es gibt für den Hersteller drei verschiedene Wege, Übereinstimmung mit dieser Direktive aufzuzeigen:

1. *EG-Konformitätserklärung*

Hierbei handelt es sich um eine Erklärung des Herstellers, dass die Anforderungen der für die elektrische Umgebung des Geräts gültigen europäischen Normen erfüllt sind. Nur solche Normen, die in dem offiziellen Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft veröffentlicht worden sind, dürfen in der Herstellererklärung zitiert werden.

2. *Technische Dokumentation*

Es kann eine Technische Dokumentation erstellt werden, die das EMV-Verhalten des Gerätes beschreibt. Diese Akte muss durch ein von der zuständigen europäischen Regierungsstelle ernannte 'Zuständige Stelle' zugelassen werden. Hierdurch ist es möglich, Normen zu verwenden, die sich noch in der Vorbereitung befinden.

3. *EG-Typenprüfzertifikat*

Diese Methode gilt nur für Funksendegeräte.

Die Frequenzumrichter haben nur dann eine eigene Funktion, wenn sie mit anderen Geräten (z.B. mit einem Motor) verbunden sind. Die Grundeinheiten können also nicht das CE-Zeichen tragen, dass die Übereinstimmung mit der EMV-Direktive bestätigen würde. Im Folgenden werden deshalb genauere Einzelheiten über das EMV-Verhalten dieser Erzeugnisse angegeben, wobei vorausgesetzt ist, dass diese entsprechend den in dieser Dokumentation aufgeführten Richtlinien und Hinweisen installiert wurden.

Der Hersteller kann selbst bescheinigen, dass seine Geräte bezüglich ihres EMV-Verhaltens in Leistungsantrieben den Anforderungen der EMV-Direktive in der betreffenden Umgebung genügen. Die relevanten Grenzwerte entsprechen den Grundnormen EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4 für Störfestigkeit und Störaussendung.

9.3.2 Beurteilung der EMV

Für die Beurteilung der elektromagnetischen Verträglichkeit sind 2 Normen zu beachten.

1. **EN 55011 (Umgebungsnorm)**

In dieser Norm werden die Grenzwerte in Abhängigkeit von der zugrunde gelegten Umgebung, in der das Produkt betrieben wird, definiert. Es wird in 2 Umgebungen unterschieden, wobei die **1. Umgebung** den nichtindustriellen **Wohn- und Geschäftsbereich** ohne eigene Hoch- oder Mittelspannungs-Verteil-Transformatoren beschreibt. Die **2. Umgebung** hingegen definiert **Industriegebiete**, die nicht an das öffentliche Niederspannungsnetz angeschlossen sind, sondern über eigene Hoch- oder Mittelspannungs-Verteil-Transformatoren verfügen. Die Unterteilung der Grenzwerte erfolgt dabei in die **Klassen A1, A2 und B**.

2. **EN 61800-3 (Produktnorm)**

In dieser Norm werden die Grenzwerte in Abhängigkeit vom Einsatzbereich des Produktes definiert. Die Unterteilung der Grenzwerte erfolgt dabei in die **Kategorien C1, C2, C3 und C4**, wobei die Klasse C4 nur für Antriebssysteme höherer Spannung (> 1000 V AC, > 400 A) gilt.

Für beide Normen gelten die gleichen Grenzwerte. Die Normen unterscheiden sich jedoch durch eine in der Produktnorm erweiterten Anwendung. Welche der beiden Normen zugrunde gelegt werden, entscheidet der Betreiber, wobei im Falle einer Störungsbeseitigung typischer Weise die Umgebungsnorm zugrunde gelegt wird.

Der wesentliche Zusammenhang zwischen beiden Normen wird wie folgt verdeutlicht:

Kategorie nach Produktnorm EN 61800-3	C1	C2	C3
Grenzwertklasse nach EN 55011	B	A1	A2
Betrieb zulässig in			
1. Umgebung (Wohnumgebung)	X	X	-
2. Umgebung (industrielle Umgebung)	X	X	X
Nach EN 61800-3 erforderlicher Hinweis	-	1)	2)
Vertriebsweg	Allgemein erhältlich	Eingeschränkt erhältlich	
EMV - Sachverstand	Keine Anforderungen	Installation und Inbetriebnahme durch EMV – fachkundige Person	
1) „In einer Wohnumgebung kann das Antriebssystem hochfrequente Störungen verursachen, die Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.“			
2) „Das Antriebssystem ist nicht für den Einsatz in einem öffentlichen Niederspannungsnetz vorgesehen, das Wohngebiete speist.“			

9.3.3 EMV des Frequenzumrichters

ACHTUNG



Die Frequenzumrichter sind **ausschließlich für gewerbliche Anwendungen** vorgesehen. Sie unterliegen deshalb nicht den Anforderungen der Norm EN 61000-3-2 zur Aussendung von Oberwellen.

Dieses Gerät verursacht hochfrequente Störungen, die in **Wohnumgebung** zusätzliche Entstörmaßnahmen erforderlich machen können.

Zu beachten ist, dass diese Grenzwertklassen nur erreicht werden, wenn die Standard-Pulsfrequenz (6kHz) verwendet wird und die Länge der abgeschirmten Motorkabel nicht die zulässigen Grenzen überschreitet.

Darüber hinaus ist eine EMV-gerechte Verdrahtung unerlässlich. Die Abschirmung des Motorkabels ist bei Wandmontage beidseitig im Motorklemmkasten und dem Umrichtergehäuse aufzulegen.

Gerätetyp max. Motorkabel, abgeschirmt	Jumperposition vgl. Kap. 2.7.4	Leitungsgebundene Emission 150kHz – 30MHz	
		Klasse C2	Klasse C1
Frequenzumrichter motormontiert	Jumper gesetzt	+	+
Frequenzumrichter wandmontiert	Jumper gesetzt	5m	-

Übersicht der Normen, die laut Produktnorm EN 61800-3 für drehzahlveränderbare elektrische Antriebe, als Prüf- und Mess-Verfahren Anwendung finden:

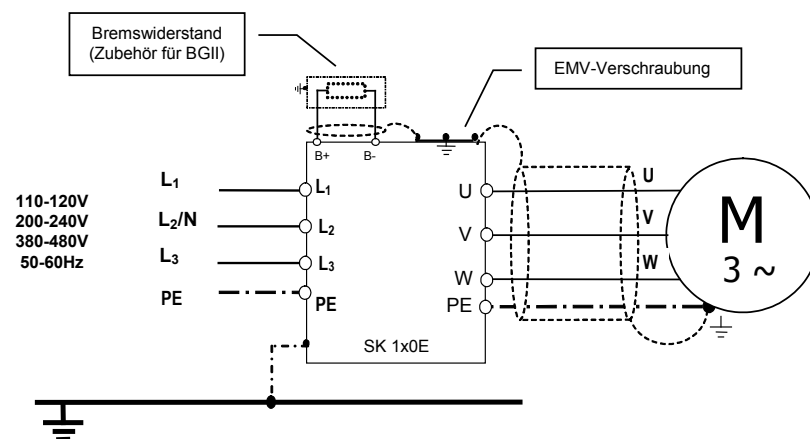
Störaussendung

Leitungsgebundene Emission (Störspannung)	EN 55011	C1 (nur bei Motormontage)
		C2 sonst
Abgestrahlte Emission (Störfeldstärke)	EN 55011	C1 (nur bei Motormontage)
		C2 sonst

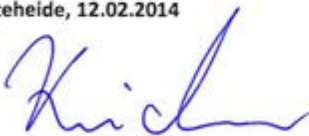
Störfestigkeit EN 61000-6-1, EN 61000-6-2

ESD, Entladung statischer Elektrizität	EN 61000-4-2	6kV (CD), 8kV (AD)
EMF, hochfrequente elektromagnetische Felder	EN 61000-4-3	10V/m; 80 - 1000MHz
Burst auf Steuerleitungen	EN 61000-4-4	1kV
Burst auf Netz- und Motorleitungen	EN 61000-4-4	2kV
Surge (Phase-Phase / -Erde)	EN 61000-4-5	1kV / 2kV
Leitungsgeführte Störgröße durch hochfrequente Felder	EN 61000-4-6	10V, 0.15 - 80MHz
Spannungsschwankungen und -Einbrüche	EN 61000-2-1	+10%, -15%; 90%
Spannungsunsymmetrien und Frequenzänderungen	EN 61000-2-4	3%; 2%

Verdrahtungsempfehlungen bei motornaher Montage



9.3.4 EG-Konformitätserklärung

GETRIEBEBAU NORD Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group													
Getriebebau NORD GmbH & Co. KG Getriebebau-Nord-Str. 1 · 22941 Bargteheide, Germany · Tel. +49(0)4532 289 - 0 · Fax +49(0)4532 289 - 2253 · info@nord.com													
EG-Konformitätserklärung Im Sinne der EG-Richtlinien 2006/95/EG Anhang III, 2004/108/EG Anhang IV, 2011/65/EU Anhang VI													
Hiermit erklärt Getriebebau NORD GmbH & Co. KG, dass die Frequenzumrichter der Produktreihe - SK 180E-xxx-123-B-.. , SK 180E-xxx-323-B-.. , SK 180E-xxx-340-B-.. (xxx= 0,25...2,2 kW) - SK 190E-xxx-123-B-.. , SK 190E-xxx-323-B-.. , SK 190E-xxx-340-B-.. mit den Optionen SK CU4-... , SK TU4-..., SK PAR-3. , SK CSX-3. , SK SSX-3A den folgenden Bestimmungen entsprechen: <table style="width: 100%;"> <tr> <td>Niederspannungsrichtlinie</td> <td>2006/95/EG</td> </tr> <tr> <td>EMV-Richtlinie</td> <td>2004/108/EG</td> </tr> <tr> <td>RoHS-Richtlinie</td> <td>2011/65/EU</td> </tr> </table> Angewandte Normen: <table style="width: 100%;"> <tr> <td>EN 61800-5-1:2008</td> <td>EN 61800-3:2012</td> <td>EN 60529:2000</td> </tr> <tr> <td>EN 50581:2013</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> Zur Einhaltung der EMV-Vorschriften sind die Angaben in der Bedienungsanleitung zu beachten. Dazu gehören EMV-gerechter Aufbau und Verdrahtung, Applikationsabhängigkeiten und eventuell notwendige original Zubehörteile. Die erste Kennzeichnung erfolgte in 2014. Bargteheide, 12.02.2014  U. Küchenmeister Geschäftsleitung  i.V. F. Wiedemann Bereichsleiter Frequenzumrichter Seite 1 von 1		Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG	EMV-Richtlinie	2004/108/EG	RoHS-Richtlinie	2011/65/EU	EN 61800-5-1:2008	EN 61800-3:2012	EN 60529:2000	EN 50581:2013		
Niederspannungsrichtlinie	2006/95/EG												
EMV-Richtlinie	2004/108/EG												
RoHS-Richtlinie	2011/65/EU												
EN 61800-5-1:2008	EN 61800-3:2012	EN 60529:2000											
EN 50581:2013													

9.4 Reduzierte Ausgangsleistung

Der Frequenzumrichter ist für bestimmte Überlastsituationen ausgelegt. Der 1.5 fache Überstrom kann z.B. für 60 sec genutzt werden. Für ca. 3.5 sec ist der 2-fache Überstrom möglich. Eine Reduzierung der Überlastfähigkeit, bzw. deren Zeitdauer ist für folgende Umstände zu berücksichtigen:

- Ausgangsfrequenzen < 2 Hz und Gleichspannungen (stehender Zeiger)
- Pulsfrequenzen größer der werksseitig eingestellten Pulsfrequenz (P504)
- Erhöhte Netzspannungen > 400V
- Erhöhte Kühlkörpertemperatur

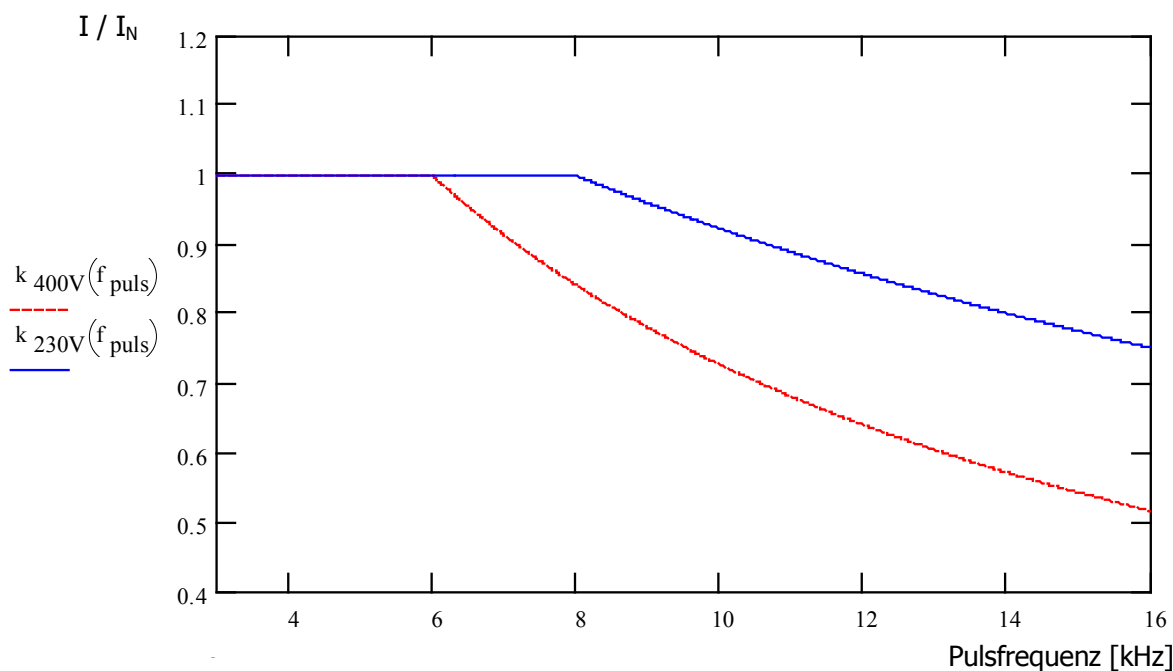
Anhand der nachfolgenden Kennlinien kann die jeweilige Strom-/ Leistungsbegrenzung abgelesen werden.

9.4.1 Erhöhte Wärmeverluste aufgrund der Pulsfrequenz

Diese Abbildung zeigt wie der Ausgangsstrom, in Abhängigkeit der Pulsfrequenz für 230V und 400V Geräten, reduziert werden müsste, um zu hohe Wärmeverluste im Frequenzumrichter zu vermeiden.

Bei 400V Geräten setzt die Reduzierung ab einer Pulsfrequenz von 6kHz ein. Bei 230V Geräten ab einer Pulsfrequenz von 8kHz.

Der Frequenzumrichter ist auch bei erhöhter Pulsfrequenz in der Lage seinen maximalen Spitzenstrom zu liefern, das dann aber nur für eine verkürzte Zeit. Im Diagramm dargestellt ist die mögliche Strombelastbarkeit bei Dauerbetrieb.



9.4.2 Reduzierter Überstrom aufgrund der Zeit

In Abhängigkeit der Zeitdauer einer Überlast verändert sich die mögliche Überlastfähigkeit. In diesen Tabellen sind einige Werte herausgestellt. Wird einer dieser Grenzwerte erreicht, muss der Frequenzumrichter ausreichend Zeit (bei geringer Auslastung oder ohne Last) haben sich wieder zu regenerieren.

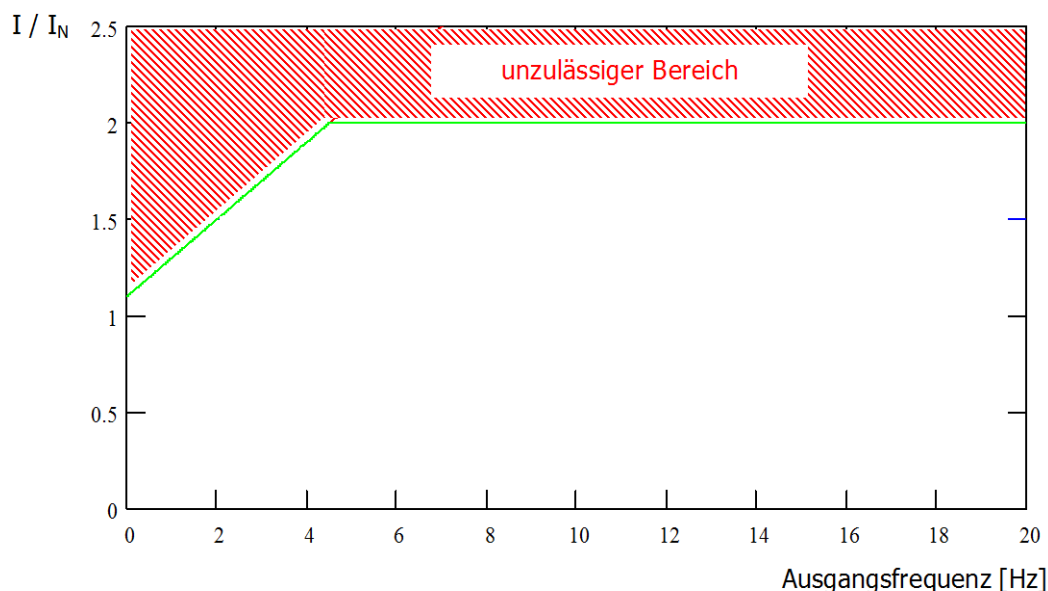
Wird in kurzen Zeitabständen immer wieder im Überlastbereich gearbeitet, reduzieren sich die angegebenen Grenzwerte in den Tabellen.

230V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...8	110%	150%	170%	180%	180%	200%
10	103%	140%	155%	165%	165%	180%
12	96%	130%	145%	155%	155%	160%
14	90%	120%	135%	145%	145%	150%
16	82%	110%	125%	135%	135%	140%

400V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Zeit						
Pulsfrequenz [kHz]	Zeit [s]					
	> 600	60	30	20	10	3.5
3...6	110%	150%	170%	180%	180%	200%
8	100%	135%	150%	160%	160%	165%
10	90%	120%	135%	145%	145%	150%
12	78%	105%	120%	125%	125%	130%
14	67%	92%	104%	110%	110%	115%
16	57%	77%	87%	92%	92%	100%

9.4.3 Reduzierter Überstrom aufgrund der Ausgangsfrequenz

Zum Schutz des Leistungsteils bei kleinen Ausgangsfrequenzen (< 4.5Hz) ist eine Überwachung vorhanden, mit der die Temperatur der IGBTs (*integrated gate bipolar transistor*), durch hohen Strom, ermittelt wird. Damit kein Strom oberhalb der im Diagramm eingezeichneten Grenze angenommen werden kann, wird eine Pulsabschaltung (P537) mit variabler Grenze eingeführt. Im Stillstand bei 6kHz Pulsfrequenz kann daher kein Strom oberhalb vom 1.1 fachen Nennstrom angenommen werden.



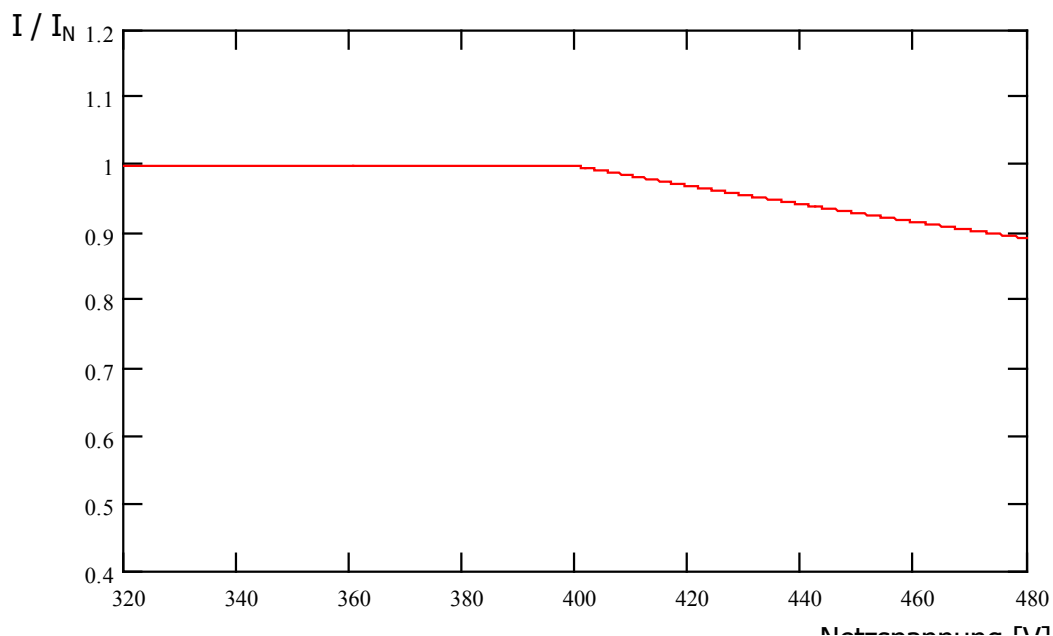
Die sich für die verschiedenen Pulsfrequenzen ergebenden oberen Grenzwerte für die Pulsabschaltung, sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Der im Parameter P537 einstellbare Wert (0.1...1.9), wird in jedem Fall auf den in den Tabellen angegebenen Wert, je nach Pulsfrequenz, begrenzt. Werte unterhalb der Grenze können beliebig eingestellt werden

230V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Ausgangsfrequenz							
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...8	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
10	180%	153%	135%	126%	117%	108%	100%
12	160%	136%	120%	112%	104%	96%	95%
14	150%	127%	112%	105%	97%	90%	90%
16	140%	119%	105%	98%	91%	84%	85%

400V Geräte: Reduzierte Überlastfähigkeit (ca.) aufgrund der Pulsfrequenz (P504) und Ausgangsfrequenz							
Pulsfrequenz [kHz]	Ausgangsfrequenz [Hz]						
	4.5	3.0	2.0	1.5	1.0	0.5	0
3...6	200%	170%	150%	140%	130%	120%	110%
8	165%	140%	123%	115%	107%	99%	90%
10	150%	127%	112%	105%	97%	90%	82%
12	130%	110%	97%	91%	84%	78%	71%
14	115%	97%	86%	80%	74%	69%	63%
16	100%	85%	75%	70%	65%	60%	55%

9.4.4 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Netzspannung

Die Geräte sind thermisch bezüglich der Ausgangsnennströme ausgelegt. Bei kleineren Netzspannungen können dementsprechend keine größeren Ströme entnommen werden, um die abgegebene Leistung konstant zu halten. Bei Netzspannungen oberhalb von 400V erfolgt eine Reduktion der zulässigen Ausgangsdauerströme umgekehrt proportional zur Netzspannung, um die erhöhten Schaltverluste zu kompensieren.



9.4.5 Reduzierter Ausgangsstrom aufgrund der Kühlkörpertemperatur

Die Kühlkörpertemperatur wird mit in die Ausgangsstromreduzierung eingerechnet, so dass bei niedrigen Kühlkörpertemperaturen speziell für höhere Taktfrequenzen eine höhere Belastbarkeit zugelassen werden kann. Bei hohen Kühlkörpertemperaturen wird die Reduzierung entsprechend vergrößert. Die Umgebungstemperatur und die Lüftungsbedingungen für das Gerät können so optimaler ausgenutzt werden.

9.5 Betrieb am FI- Schutzschalter

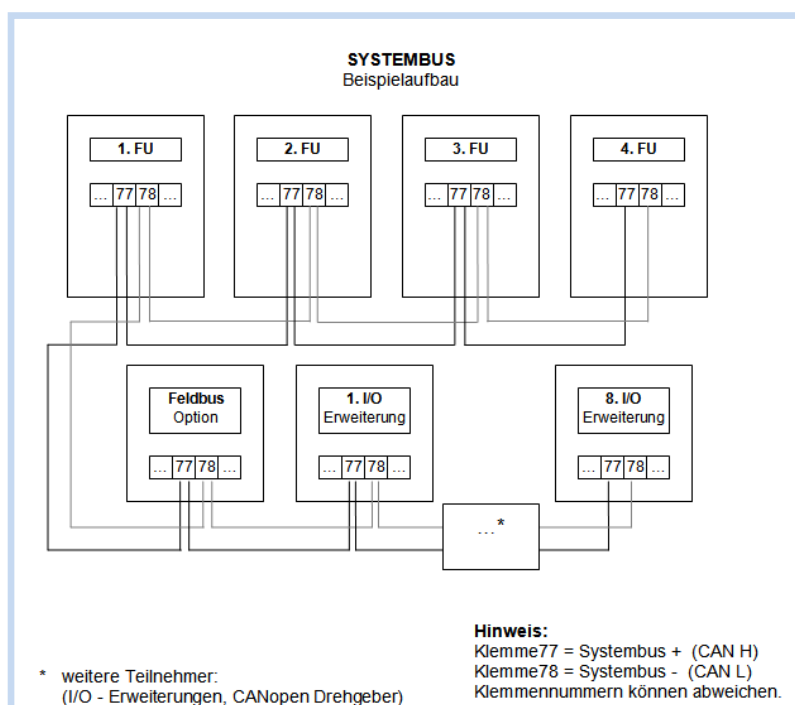
Beim Frequenzumrichter (außer 115V - Geräte) sind bei aktivem Netzfilter Ableitströme von z. T. bis zu 16mA zu erwarten. Sie sind für den Betrieb am FI- Personen- Schutzschalter geeignet.

Weitere Details entnehmen Sie bitte dem Kapitel 2.7.4 .

9.6 Systembus

Frequenzumrichter und Komponenten kommunizieren untereinander über den Systembus. Bei diesem Bussystem handelt es sich um einen CAN - Bus mit CANopen Protokoll. An den Systembus können bis zu vier Frequenzumrichter mit ihren zugehörigen Komponenten (Feldbusbaugruppe, Absolutwertgeber, I/O-Baugruppen, usw.) angeschlossen werden. Die Einbindung der Komponenten in den Systembus erfordert keine BUS - spezifischen Kenntnisse vom Anwender.

Zu beachten sind lediglich der ordnungsgemäße physikalisch Aufbau des Bussystems und ggf. die richtige Adressierung der Teilnehmer.



Der Anschluss der einzelnen NORD - Komponenten ist in diesem Handbuch beschrieben (siehe Kap. 2.8 3.3 und 3.4).

HINWEIS: Eine Kommunikation auf dem Systembus läuft erst, wenn ein Erweiterungsmodul an diesen angeschlossen ist oder wenn in einem Master / Slave – System der Master auf P503=3 und Slave auf P503=2 parametrisiert sind. Dies ist insbesondere von Bedeutung, wenn mehrere über den Systembus angeschlossenen Frequenzumrichter parallel über die Parametriesoftware NORDCON ausgelesen werden sollen. In diesem Fall ist eine Identifikation der Geräte durch die NORDCON nicht möglich.

Physikalischer Aufbau

Standard	CAN
Buslänge	20m bei Leitungsquerschnitt 0.25mm ² (AWG23)
Struktur	vorzugsweise Linienstruktur
Stichleitungen	möglich (max. 6m)
Abschlusswiderstände	120Ω, 250mW an beiden Enden eines Systembusses (bei SK 1x0E-... bzw. SK xU4-... über DIP-Schalter)

Baudrate	250kBaud - voreingestellt
----------	---------------------------

Adressierung

Sind mehrere Frequenzumrichter am Systembus angeschlossen, dann müssen diesen Geräten eindeutige Adressen zugeordnet werden. Dies geschieht vorzugsweise über den DIP Schalter S2 des Frequenzumrichters (Kap. 5.2.2.2).

Frequenzumrichter	Adressierung über DIP-Schalter S2		Resultierende Node ID Frequenzumrichter
	DIP 2	DIP 1	
FU1	OFF	OFF	32
FU2	OFF	ON	34
FU3	ON	OFF	36
FU4	ON	ON	38

Bei den Feldbusbaugruppen ist keine Adresszuordnung erforderlich, die Baugruppe erkennt alle Frequenzumrichter automatisch. Der Zugriff auf die einzelnen Umrichter erfolgt über den Feldbus- Master (SPS). Wie dies im Einzelnen geschieht, ist detailliert in den jeweiligen Busanleitungen erläutert.

I/O- Erweiterungen müssen dem jeweiligen Frequenzumrichter zugeordnet werden. Dies geschieht über einen DIP Schalter auf der I/O- Baugruppe. Ein Sonderfall bei den I/O-Erweiterungen ist der „Broadcast“ Mode. In diesem Mode werden allen Umrichtern zeitgleich die Daten der I/O-Extension (Analogwerte, Eingänge, usw.) zugeschickt. Über die Parametrierung in jedem einzelnen Frequenzumrichter wird dann entschieden, welche der empfangenen Werte benutzt werden.

HINWEIS



Es ist darauf zu achten, dass jede Adresse nur ein mal vergeben wird. Eine Doppelvergabe von Adressen kann in einem CAN - basierenden Netzwerk zu Fehlinterpretationen der Daten und somit zu undefinierten Aktivitäten im System führen.

Einbindung von Fremdgeräten

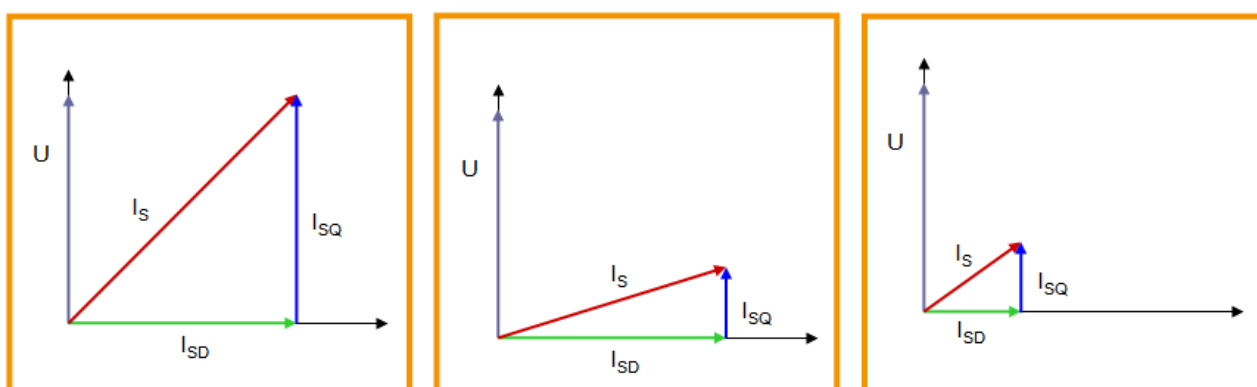
Die Einbindung weiterer Geräte in dieses Bussystem ist grundsätzlich möglich. Diese müssen das CANopen Protokoll und die Baudrate 250kBaud unterstützen. Für zusätzliche CANopen Master ist der Adressbereich (Node ID) 1 bis 4 reserviert. Allen anderen Teilnehmern sind Adressen zwischen 50 und 79 zuzuweisen.

9.7 Energieeffizienz

NORD Frequenzumrichter zeichnen sich durch einen niedrigen Eigenbedarf an Energie und damit einen hohen Wirkungsgrad aus. Darüber hinaus bietet der Umrichter für bestimmte Anwendungen (insbesondere Anwendungen im Teillastbetrieb) mit Hilfe der „Automatischen Magnetisierungsanpassung“ (Parameter (P219)) eine Möglichkeit, die Energieeffizienz des gesamten Antriebes zu verbessern.

Je nach erforderlichem Drehmoment wird der Magnetisierungsstrom durch den Frequenzumrichter resp. das Motormoment soweit verringert, wie es für den momentanen Antriebsbedarf erforderlich ist. Die damit einhergehende z. T. erhebliche Senkung des Strombedarfes trägt, wie auch die Optimierung des $\cos \varphi$ auf den Nennwert des Motors, auch im Teillastbetrieb zu energetisch und netztechnisch optimalen Verhältnissen bei.

Eine von der Werkseinstellung abweichende Parametrierung (Werkseinstellung = 100%) ist hierbei aber nur für Anwendungen zulässig, die keine schnell veränderlichen Drehmomentbedarfe haben. (Details Siehe Kap. 6.1.3 Parameter (P219))



I_s = Motorstromvektor (Strangstrom) I_{SD} = Magnetisierungsstromvektor (Magn.-strom) I_{sQ} = Laststromvektor (Laststrom)

Keine Magnetisierungsanpassung

Mit Magnetisierungsanpassung

Motor unter Volllast

Motor unter Teillast

WARNUNG!



Für Hubwerksanwendungen oder Anwendungen mit häufigen sowie starken Lastwechseln ist diese Funktion ungeeignet und der Parameter (P219) zwingend in Werkseinstellung (100%) zu belassen.

9.8 Motordaten - Kennlinien

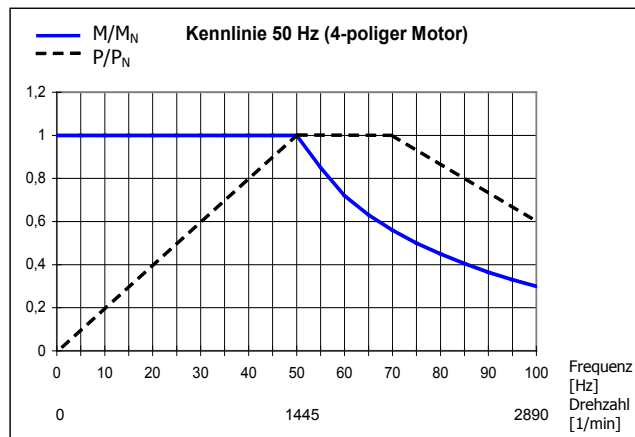
9.8.1 Die 50Hz Kennlinie

(→ Verstellbereich 1:10)

a) 115V / 230V-Frequenzumrichter

Für den 50Hz-Betrieb kann der eingesetzte Motor bis zu seinem Bemessungspunkt 50Hz/230V mit dem Nenn-Drehmoment betrieben werden. Ein Betrieb größer 50Hz ist trotzdem möglich, jedoch reduziert sich das abgegebene Drehmoment in nicht linearer Form (siehe nachfolgendes Diagramm). Oberhalb des Bemessungspunktes kommt der Motor in seinen Feldschwäcbereich, da bei einer Frequenzerhöhung über 50Hz hinaus die Spannung nicht über 230V erhöht werden kann. Aufgrund der Netzspannung stehen nur max. 230V zur Verfügung.

Die nachfolgenden Daten beziehen sich bis zur Leistung von 4 kW auf eine 230/400V-Wicklung des Motors. Sie gelten für IE1 bzw. IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (P208 / P220).



Frequenzumrichter-Typ	Parametrierdaten des Frequenzumrichters							
	F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Schaltg.	R_{St} [Ω]
IE1 - Motor								
SK...71S/4 TI 4 - SK 1x0E-250-323-B*	50	1365	1,3	230	0,25	0,79	Dreieck	39,90
SK...71L/4 TI 4 - SK 1x0E-370-323-B*	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Dreieck	22,85
SK...80S/4 TI 4 - SK 1x0E-550-323-B*	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Dreieck	15,79
SK...80L/4 TI 4 - SK 1x0E-750-323-B*	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Dreieck	10,49
SK...90S/4 TI 4 - SK 1x0E-111-323-B	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Dreieck	6,41
IE2 - Motor								
SK...80SH/4 TI 4 - SK 1x0E-550-323-B*	50	1415	2,39	230	0,55	0,70	Dreieck	9,34
SK...80LH/4 TI 4 - SK 1x0E-750-323-B*	50	1410	3,12	230	0,75	0,75	Dreieck	6,30
SK...90SH/4 TI 4 - SK 1x0E-111-323-B	50	1430	4,26	230	1,1	0,80	Dreieck	4,96

* bei Verwendung der 115V Variante des SK1x0E gelten die gleichen Daten.

Frequenzumrichter-Typ	Leistungsdaten im Bemessungspunkt**		
	P_B [kW]	n_B [minP ^{-1P}]	M_B [Nm]
SK...71S/4 TI 4 - SK 1x0E-250-323-B*	0,25	1380	1,73
SK...71L/4 TI 4 - SK 1x0E-370-323-B*	0,37	1380	2,56
SK...80S(H)/4 TI 4 - SK 1x0E-550-323-B*	0,55	1375 (1420)	3,82 (3,73)
SK...80L(H)/4 TI 4 - SK 1x0E-750-323-B*	0,75	1375 (1415)	5,21 (5,06)
SK...90S(H)/4 TI 4 - SK 1x0E-111-323-B	1,1	1395 (1435)	7,53 (7,32)

* bei Verwendung der 115V Variante des SK1x0E gelten die gleichen Daten.

** Werte in Klammern gelten für IE2 - Motoren

b) 400V-Frequenzumrichter

Für den 50Hz-Betrieb kann der eingesetzte Motor bis zu seinem Bemessungspunkt 50Hz/400V mit dem Nenn-Drehmoment betrieben werden. Ein Betrieb größer 50Hz ist trotzdem möglich, jedoch reduziert sich das abgebende Drehmoment in nicht linearer Form (siehe nachfolgendes Diagramm). Oberhalb des Bemessungspunktes kommt der Motor in seinen Feldschwächbereich, da bei einer Frequenzerhöhung über 50Hz hinaus die Spannung nicht über 400V erhöht werden kann. Aufgrund der Netzspannung stehen nur max. 400V zur Verfügung.

Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf eine 230/400V-Wicklung des Motors. Sie gelten für IE1 bzw. IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (P208 / P220).

Frequenzumrichter-Typ	Parametrierdaten des Frequenzumrichters							
	F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Schaltg.	R_{St} [Ω]
IE1 - Motor								
SK...71S/4 SK 1x0E-250-340-B	50	1365	0,75	400	0,25	0,79	Stern	39,90
SK...71L/4 SK 1x0E-370-340-B	50	1380	1,09	400	0,37	0,71	Stern	22,85
SK...80S/4 SK 1x0E-550-340-B	50	1385	1,51	400	0,55	0,75	Stern	15,79
SK...80L/4 SK 1x0E-750-340-B	50	1395	2,03	400	0,75	0,75	Stern	10,49
SK...90S/4 SK 1x0E-111-340-B	50	1410	2,76	400	1,1	0,76	Stern	6,41
SK...90L/4 SK 1x0E-151-340-B	50	1390	3,53	400	1,5	0,78	Stern	3,99
SK...100L/4 SK 1x0E-221-340-B	50	1415	5,00	400	2,2	0,78	Stern	2,78
IE2 - Motor								
SK...80SH/4 SK 1x0E-550-340-B	50	1415	1,38	400	0,55	0,70	Stern	9,34
SK...80LH/4 SK 1x0E-750-340-B	50	1410	1,80	400	0,75	0,75	Stern	6,30
SK...90SH/4 SK 1x0E-111-340-B	50	1430	2,46	400	1,1	0,80	Stern	4,96
SK...90LH/4 SK 1x0E-151-340-B	50	1420	3,38	400	1,5	0,79	Stern	3,27
SK...100LH/4 SK 1x0E-221-340-B	50	1445	4,76	400	2,2	0,79	Stern	1,73

Frequenzumrichter-Typ	Leistungsdaten im Bemessungspunkt*		
	P_B [kW]	n_B [minP ^{-1P}]	M_B [Nm]
SK...71S/4 SK 1x0E-250-340-B	0,25	1380	1,73
SK...71L/4 SK 1x0E-370-340-B	0,37	1380	2,56
SK...80S(H)/4 SK 1x0E-550-340-B	0,55	1375 (1420)	3,82 (3,73)
SK...80L(H)/4 SK 1x0E-750-340-B	0,75	1375 (1415)	5,21 (5,06)
SK...90S(H)/4 SK 1x0E-111-340-B	1,1	1395 (1435)	7,53 (7,32)
SK...90L(H)/4 SK 1x0E-151-340-B	1,5	1395 (1415)	10,30 (10,10)
SK...100L(H)/4 SK 1x0E-221-340-B	2,2	1440 (1445)	14,60 (14,50)

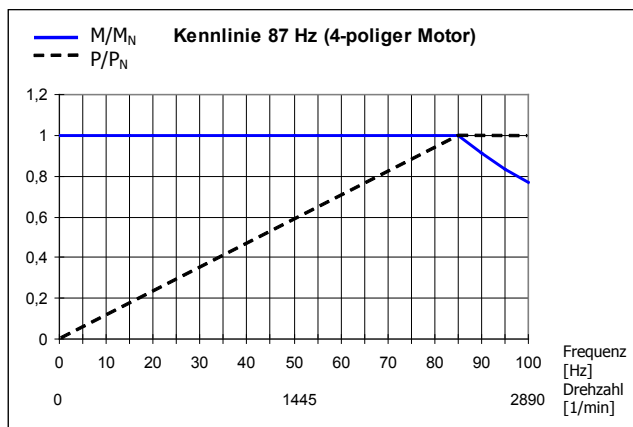
* Werte in Klammern gelten für IE2 - Motoren

9.8.2 Die 87Hz Kennlinie (nur 400V Geräte)

(→ Verstellbereich 1:17)

Die 87Hz-Kennlinie stellt eine Erweiterung des Drehzahlverstellbereiches mit konstantem Nenn-Drehmoment des Motors dar. Für die Realisierung müssen die folgenden Punkte erfüllt werden:

- Motorschaltung in Dreieck bei einer Motorwicklung für 230/400V
- Frequenzumrichter mit einer Betriebsspannung **3~400V**
- Ausgangsstrom des Frequenzumrichters muss größer als der Dreieckstrom des eingesetzten Motors sein (Richtwert → Frequenzumrichter-Leistung $\geq \sqrt{3}$ fache Motorleistung)



Bei dieser Konfiguration hat der eingesetzte Motor einen Nennbetriebspunkt bei 230V/50Hz und einen erweiterten Betriebspunkt bei 400V/87Hz. Hierdurch erhöht sich die Leistung des Antriebes um den Faktor $\sqrt{3}$. Das Nenn-Drehmoment des Motors bleibt bis zu einer Frequenz von 87Hz konstant. Der Betrieb der 230V-Wicklung mit 400V ist vollkommen unkritisch, da die Isolation für Prüfspannungen >1000V ausgelegt sind.

Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf eine 230/400V-Wicklung des Motors. Sie gelten für IE1 bzw. IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (P208 / P220).

Frequenzumrichter-Typ	Parametrierdaten des Frequenzumrichters							
	F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Schaltg	R_{St} [Ω]
IE1 - Motor								
SK...63S/4 SK 1x0E-250-340-B	50	1335	0,95	230	0,12	0,64	Dreieck	68,00
SK...63L/4 SK 1x0E-370-340-B	50	1360	1,18	230	0,18	0,64	Dreieck	47,37
SK...71S/4 SK 1x0E-550-340-B	50	1365	1,30	230	0,25	0,79	Dreieck	39,90
SK...71L/4 SK 1x0E-750-340-B	50	1380	1,89	230	0,37	0,71	Dreieck	22,85
SK...80S/4 SK 1x0E-111-340-B	50	1385	2,62	230	0,55	0,75	Dreieck	15,79
SK...80L/4 SK 1x0E-151-340-B	50	1395	3,52	230	0,75	0,75	Dreieck	10,49
SK...90S/4 SK 1x0E-221-340-B	50	1410	4,78	230	1,1	0,76	Dreieck	6,41
IE2 - Motor								
SK...80SH/4 TI 4 - SK 1x0E-110-340-B	50	1415	2,39	230	0,55	0,70	Dreieck	9,34
SK...80LH/4 TI 4 - SK 1x0E-151-340-B	50	1410	3,12	230	0,75	0,75	Dreieck	6,30
SK...90SH/4 TI 4 - SK 1x0E-221-340-B	50	1430	4,26	230	1,1	0,80	Dreieck	4,96

Frequenzumrichter-Typ	Leistungsdaten im Bemessungspunkt*		
	P_B [kW]	n_B [min ⁻¹]	M_B [Nm]
SK...63S/4 SK 1x0E-250-340-B	0,21	2430	0,80
SK...63L/4 SK 1x0E-370-340-B	0,31	2455	1,20
SK...71S/4 SK 1x0E-550-340-B	0,43	2460	1,65
SK...71L/4 SK 1x0E-750-340-B	0,64	2475	2,49
SK...80S(H)/4 SK 1x0E-111-340-B	0,95	2480 (2510)	3,67 (3,6)
SK...80L(H)/4 SK 1x0E-151-340-B	1,3	2490 (2505)	5,01 (4,9)
SK...90S(H)/4 SK 1x0E-221-340-B	1,9	2505 (2525)	7,32 (7,2)

* Werte in Klammern gelten für IE2 - Motoren

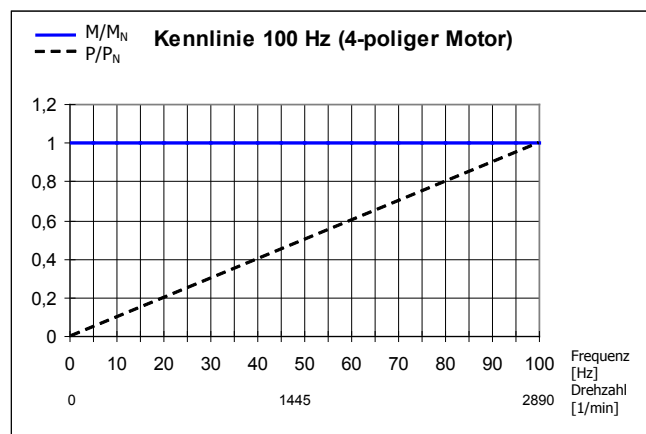
9.8.3 Die 100Hz Kennlinie (nur 400V Geräte)

(→ Verstellbereich 1:20)

Für einen großen Drehzahlverstellbereich bis zu einem Verhältnis von 1:20 kann ein Betriebspunkt 100Hz/400V gewählt werden. Hierfür sind spezielle Motordaten (siehe unten) erforderlich, die von den üblichen 50Hz-Daten abweichen. Beachtet werden muss dabei, dass ein konstantes Drehmoment über den gesamten Verstellbereich erzeugt wird, dieses jedoch kleiner ist als das Nenn-Drehmoment bei 50Hz-Betrieb.

Der Vorteil neben dem großen Drehzahlverstellbereich ist das bessere Temperaturverhalten des Motors. Im Bereich kleiner Abtriebsdrehzahl ist nicht zwingend ein Fremdlüfter notwendig.

Die nachfolgenden Daten beziehen sich auf eine 230/400V-Wicklung des Motors. Sie gelten für IE1 bzw. IE2 Motoren. Zu beachten ist, dass diese Angaben geringfügig abweichen können, da die Motoren bestimmten Fertigungstoleranzen unterliegen. Es wird empfohlen, den Widerstand des angeschlossenen Motors vom Frequenzumrichter einmessen zu lassen (P208 / P220).



Frequenzumrichter-Typ	Parametrierdaten des Frequenzumrichters							
	F_N [Hz]	n_N [min ⁻¹]	I_N [A]	U_N [V]	P_N [kW]	$\cos \varphi$	Schaltg.	R_{St} [Ω]
IE1 - Motor								
SK...63S/4 SK 1x0E-250-340-B	100	2880	0,95	400	0,25	0,63	Dreieck	47,37
SK...71S/4 SK 1x0E-370-340-B	100	2895	1,07	400	0,37	0,71	Dreieck	39,90
SK...71L/4 SK 1x0E-550-340-B	100	2900	1,59	400	0,55	0,72	Dreieck	22,85
SK...80S/4 SK 1x0E-750-340-B	100	2910	2,0	400	0,75	0,72	Dreieck	15,79
SK...80L/4 SK 1x0E-111-340-B	100	2910	2,8	400	1,1	0,74	Dreieck	10,49
SK...90S/4 SK 1x0E-151-340-B	100	2925	3,75	400	1,5	0,76	Dreieck	6,41
SK...90L/4 SK 1x0E-221-340-B	100	2920	4,96	400	2,2	0,82	Dreieck	3,99
IE2 - Motor								
SK...80SH/4SK 1x0E-750-340-B	100	2930	1,9	400	0,75	0,70	Dreieck	9,34
SK...80LH/4SK 1x0E-111-340-B	100	2920	2,56	400	1,1	0,73	Dreieck	6,30
SK...90SH/4SK 1x0E-151-340-B	100	2930	3,53	400	1,5	0,79	Dreieck	4,96
SK...90LH/4SK 1x0E-221-340-B	100	2925	4,98	400	2,2	0,79	Dreieck	3,27

Frequenzumrichter-Typ	Leistungsdaten im Bemessungspunkt*		
	P_B [kW]	n_B [min ⁻¹]	M_B [Nm]
SK...63S/4 SK 1x0E-250-340-B	0,25	2840	0,90
SK...71S/4 SK 1x0E-370-340-B	0,37	2855	1,23
SK...71L/4 SK 1x0E-550-340-B	0,55	2860	1,83
SK...80S(H)/4 SK 1x0E-750-340-B	0,75	2885 (2905)	2,48 (2,4)
SK...80L(H)/4 SK 1x0E-111-340-B	1,1	2900 (2905)	3,62 (3,6)
SK...90S(H)/4 SK 1x0E-151-340-B	1,5	2925 (2925)	4,90 (4,8)
SK...90L(H)/4 SK 1x0E-221-340-B	2,2	2920 (2925)	7,20 (7,1)

* Werte in Klammern gelten für IE2 - Motoren

9.9 Normierung Soll- / Istwerte

Folgende Tabelle beinhaltet Angaben zur Normierung von typischen Soll- und Istwerten. Diese Angaben beziehen sich auf die Parameter (P400), (P418), (P543), (P546), (P740) bzw. (P741).

Bezeichnung Sollwerte {Funktion}	Analogsignal		Bussignal						Begrenzung absolut
	Wertebereich	Normierung	Wertebereich	max. Wert	Typ	100% =	-100% =	Normierung	
Sollfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P104 ... P105 (min - max)	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Frequenzaddition {02}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P411	P105
Frequenzsubtrakt. {03}	0-10V (10V=100%)	P410 ... P411 (min - max)	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P411	P105
Minimalfrequenz {04}	0-10V (10V=100%)	50Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	50Hz* Bussollwert/4000 _{hex}	P105
Maximalfrequenz {05}	0-10V (10V=100%)	100Hz* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	100Hz * Bussollwert/4000 _{hex}	P105
Istwert Prozeßregler {06}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Sollwert Prozeßregl. {07}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AIN} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f _{soll} [Hz]/P105	P105
Momentstrom- grenze {11}, {12}	0-10V (10V=100%)	P112* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * I[A]/P112	P112
Stromgrenze {13}, {14}	0-10V (10V=100%)	P536* U _{AIN} (V)/10V	0...100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	4000 _{hex} * I[A]/P536	P536
Rampenzeit {15}	0-10V (10V=100%)	10s* U _{AIN} (V)/10V	0...200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	/	10s * Bussollwert/4000 _{hex}	20s
Istwerte {Funktion}									
Istfrequenz {01}	0-10V (10V=100%)	P201* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P201	
Drehzahl {02}	0-10V (10V=100%)	P202* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * n[rpm]/P202	
Strom {03}	0-10V (10V=100%)	P203* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	
Momentstrom {04}	0-10V (10V=100%)	P112* 100/ √((P203) ² -(P209) ²)* U _{AOut} (V)/10V	±200%	32767	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * I _g [A]/((P112)*100/ √((P203) ² -(P209) ²)	
Leitwert Sollfrequenz {19} ... {24}	0-10V (10V=100%)	P105* U _{AOut} (V)/10V	±100%	16384	INT	4000 _{hex} 16384 _{dez}	C000 _{hex} 16385 _{dez}	4000 _{hex} * f[Hz]/P105	

9.10 Definition Soll- und Istwert- Verarbeitung (Frequenzen)

Die in den Parametern (P502) und (P543) verwendeten Frequenzen werden gemäß nachfolgender Tabelle auf unterschiedliche Weise verarbeitet.



Fkt	Name	Bedeutung	Ausgabe nach ...			ohne Rechts/Links	mit Schlupf
			I	II	III		
8	Sollfrequenz	Sollfrequenz von Sollwertquelle	X				
1	Istfrequenz	Sollfrequenz vor Motormodell		X			
23	Istfreq mit Schlupf	Istfrequenz am Motor			X		X
19	Sollfreq Leitwert	Sollfrequenz von Sollwertquelle Leitwert (befreit um Freigaberichtung)	X			X	
20	Sollfreq n R Leitwert	Sollfrequenz vor Motormodell Leitwert (befreit um Freigaberichtung)		X		X	
24	Leitw Istfreq m Sch	Istfrequenz am Motor Leitwert (befreit um Freigaberichtung)			X	X	X
21	Istfreq o Sch Leitwert	Istfrequenz ohne Schlupf Leitwert			X		

9.11 Wartungs- und Service-Hinweise

9.11.1 Wartungshinweise

Die Frequenzumrichter sind bei ordnungsgemäßem Betrieb wartungsfrei. Bitte beachten Sie auch die ‚allgemeinen Daten‘ im Kap. 8.1 .

Staubhaltige Umgebungsbedingungen

Wird der Frequenzumrichter in staubhaltiger Luft betrieben, sind die Kühlflächen regelmäßig mit Druckluft zu reinigen. Bei evtl. eingesetzten Lufteintrittsfiltren im Schaltschrank sind auch diese regelmäßig zu reinigen oder auszutauschen.

Langzeitlagerung

Der Frequenzumrichter und der elektronische Bremsgleichrichter SK CU4-MBR müssen in regelmäßigen Abständen für mindestens 60 Minuten an das Versorgungsnetz angeschlossen werden.

Geschieht dies nicht, besteht die Gefahr einer Zerstörung der Geräte.

Für den Fall, dass ein Gerät länger als ein Jahr gelagert wurde, ist es vor dem regulären Netzanschluss nach folgendem Schema mit Hilfe eines Stelltrafos wieder in Betrieb zu nehmen:

Lagerungszeit von 1 Jahr ... 3 Jahren

30 min mit 25% Netzspannung,
30 min mit 50% Netzspannung,
30 min mit 75% Netzspannung,
30 min mit 100% Netzspannung

Lagerungszeit von >3 Jahren bzw. wenn die Lagerungszeit nicht bekannt ist:

120 min mit 25% Netzspannung,
120 min mit 50% Netzspannung,
120 min mit 75% Netzspannung,
120 min mit 100% Netzspannung

Während des Regenerationsvorganges ist das Gerät nicht zu belasten.

Nach dem Regenerationsvorgang gilt die vorangegangene beschriebene Regelung erneut (1 x jährlich, mindestens 60 Min. ans Netz).

9.11.2 Reparaturhinweise

Bei Anfragen an unseren technischen Support, halten Sie bitte den genauen Gerätetyp (Typenschild/Display) ggf. mit Zubehör oder Optionen, die eingesetzte Softwareversion (P707) und die Seriennummer (Typenschild) bereit.

Reparatur

Im Reparaturfall ist das Gerät an folgende Anschrift einzusenden:

NORD Electronic DRIVESYSTEMS GmbH

Tjüchkampstraße 37
26605 Aurich

Bei evtl. Rückfragen zur Reparatur wenden Sie sich bitte an:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Telefon: 04532 / 289-2515
Telefax: 04532 / 289-2389

Wird ein Frequenzumrichter zur Reparatur eingeschickt, kann keine Gewähr für eventuelle Anbauteile, wie z.B. Netzkabel, Potentiometer, externe Anzeigen etc. übernommen werden!

Bitte entfernen Sie alle nicht originalen Teile vom Frequenzumrichter.

HINWEIS



Es sollte nach Möglichkeit der Grund der Einsendung des Bauteils/Gerätes vermerkt werden. Ggf. ist mindestens ein Ansprechpartner für Rückfragen anzugeben.

Dies ist wichtig, um die Reparaturzeit so kurz und effizient wie möglich zu halten.

Auf Anforderung bekommen Sie auch einen passenden Rückwarenschein von Getriebebau NORD.

Wenn nicht anders vereinbart, wird das Gerät nach erfolgter Überprüfung / Reparatur in Werkseinstellungen zurückgesetzt.

Internet Informationen

Zusätzlich finden Sie auf unserer Internet-Seite das umfassende Handbuch in deutscher und englischer Sprache.

www.nord.com

9.12 Abkürzungen im Handbuch

AS (AS1)	AS-Interface	FU	Frequenzumrichter
AIN	Analog Eingang	ISD	Feldstrom (Stromvector- Regelung)
AOUT ...	Analog Ausgang	LED	Leuchtdiode
BW	Bremswiderstand	S	Supervisor- Parameter, P003
DI (DIN)	Digital Eingang	S1	DIP-Schalter FU A-IN (3-polig)
DO (DOUT)	Digital Ausgang	S2	DIP-Schalter FU Systembus (3-polig)
E/A	Ein- / Ausgang	SW	Software-Version, P707
EEPROM	Nicht flüchtiger Speicher	TI	Technische Info / Datenblatt
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit		(Datenblatt für NORD Zubehör)
I/O	In-/ Out (Eingang / Ausgang)		
FI -(Schalter)	Fehlerstromschutzschalter		

10 Stichwort-Verzeichnis

- 3**
3-Wire-Control 102
- A**
Abgleich Analogeingang
0% (P402) 96
100% (P403) 96
Ableitstrom 169
Abmessungen 23
Absolute Minimalfrequenz (P505)
..... 111
Adapterkabel RJ12 38
Aktuelle
Drehzahl (P717) 130
Frequenz (P716) 130
Sollfrequenz (P718) 130
Spannung (P176) 139
Spannung (P722) 130
Spannung Ud (P723) 130
Spannung Uq (P724) 130
Aktueller
Betriebszustand (P700) ... 127
cos phi (P725) 130
Feldstrom (P721) 130
Momentsstrom (P720) 130
Netzstrom (P760) 135
Strom (P719) 130
Aktueller Fehler (P170) 138
Analogausgang setzen (P160) 136
Analogausgang setzen (P542) 122
Anhalteweg 84
Anschlusseinheit 19, 60
Anschlussquerschnitt 32, 33, 34
Anschrift 178
Ansteuergrenze Prozessregler
(P415) 98
Anzeige 63
Array-Parameter 75, 76
AS-Interface 37, 63, 70
ATEX
ATEX Optionsbaugruppen.. 43
ATEX Zone 22, Kat. 3D 42
Aufladefehler 150
Aufstellhöhe 151
Ausbaustufe (P172) 138
Ausbaustufe (P744) 133
Ausblend-
bereich 1 (P517) 114
bereich 2 (P519) 114
frequenz 1 (P516) 114
frequenz 2 (P518) 114
Ausgangsüberwachung (P539) 120
Auslastung
Bremswiderstand (P737) 132
Motor (P738) 132
Ausschaltmodus (P108) 84
Außenaufstellung 48
Auswahl Anzeige (P001) 79
Automatische
Magnetisierungsanpassung
(P219) 90, 171
Automatische Störungsquittierung
(P506) 112
Automatischer Anlauf (P428) 103
- B**
Basisparameter
Frequenzumrichter 80
SK xU4 -IOE 136
Baugruppenzustand (P173) 139
Bedienung 63
Bemessungspunkt
100Hz 175
50Hz 172
87Hz 174
Betriebsanzeige (P000) 79
Betriebsanzeigen 79
Betriebsart 153
Betriebsdauer (P715) 129
Betriebsstunden letzte Störung
(P799) 135
Betriebszustand 63, 140
Boost Vorhalt (P215) 89
Brems-Chopper 25, 33
Bremsenspulenspannung 56
Bremsensteuerung 86
Bremswiderstand 25, 33, 153
Bremswiderstand (P556) 125
Bremszeit (P103) 81
Bus-Anschlusseinheit
SK TI4-TU- 60
Busaufbau AS-Interface 71
Bus-I/O In Bits 107
Bus-I/O Out Bits 108
Bus-Istwert 1 ... 3 (P543) 123
Bus-Sollwerte 124
- C**
CAN
-Adresse (P515) 114
-**Baudrate (P514)** 113
Master Zykluszeit (P552) .. 125
CANopen Zustand (P748) 134
CE 12, 161
C-Tick 14
cUL 13, 152
- D**
Datenbankversion (P742) 133
DC-Bremse 84
DC-Nachlaufzeit (P559) 126
Derating 165
Diagnose-LEDs 67
Digitalausgang
Funktion (P434) 104
Hysterese (P436) 105
Normierung (P435) 105
setzen (P541) 122
Digitaleingänge (P420) 100
Digitalfunktionen 101
Display Faktor (P002) 80
Drehmoment (P729) 131
Drehrichtung 121
DS-Normmotor 87
dynamisch Bremsen 25
- Dynamischer Boost (P211) 88
- E**
EEPROM 63, 75, 126
EG-Konformitätserklärung 161
Eigenschaften 9
Ein / Ausschaltverzögerung (P475)
..... 107
Einbau 18
Einfallzeit Bremse (P107) 83
Eingangsspannung (P728) 131
Einschaltzyklen 151
Elektrische Daten
1/3~230V 154, 155
1~115V 153
3~400V 156, 157
Elektrischer Anschluss 30
Elektromechanische Bremse 55, 57
Elektronischer Bremsgleichrichter
..... 55, 57
EMV 12, 161
EN 61000 163
EN 61800-3 163
Energieeffizienz 171
Energiesparfunktion 90
Erweiterungsmodule 10
- F**
Fahrrechner 84
Faktor I²t-Motor (P533) 119
Fangschaltung
Auflösung (P521) 115
Fangschaltung (P520) 115
Offset (P522) 115
Fehlermeldungen 63, 140
Feld
Feld (P730) 131
Festfrequenz-/Array (P465) 106
Filter
Analogausgang 1 (P418) ... 98
Analogeingang (P404) 97
Filterzeit (P161) 137
FI-Schutzschalter 11, 169
Freigabedauer (P715) 130
Frequenz letzte Störung 1 ... 5
(P702) 127
Funktion
Bus I/O In Bits (P480) 107
Bus I/O Out Bits (P481) ... 108
Bus Sollwert 1 ... 3 (P546) 124
Poti-Box (P549) 124
Sollwerteingänge (P400) ... 92
- G**
Gewicht 23
Gleichstrombremsung 84
Gruppenabsicherung - UL 14
- H**
Hochlaufzeit (P102) 81
Hubwerk mit Bremse 83
Hysterese Bus I/O Out Bits (P483)
..... 109
- I**
I/O - Erweiterung 136

I ² t-Grenze.....	142, 148
I ² t-Motor (P535).....	119
I-Anteil PI-Regler (P414).....	98
IEC 61800-3.....	12
Informationen	
Frequenzumrichter	127
SK xU4-IOE.....	138
Installationshinweise	11
Internet.....	179
Invertierung Analog OUT (P163)	
.....	137
IP Schutzart	17
ISD-Regelung	91
Istwerte	176
Istwertverarbeitung Frequenzen	177
IT-Netz	32, 33
J	
Jumper	33
K	
Kalibrierung AOUT.....	136
Kennlinieneinstellung	88, 91
Klemmenquerschnitt	32, 33, 34
KTY84	68
Kundenschnittstelle	49, 50, 54
L	
Lagerung.....	151, 178
Lastmonitoring	118
Lastsacken.....	83
Lastüberwachung.....	118
Lastüberwachung	
Frequenz (P527).....	116
max. (P525).....	116
min. (P526).....	116
Leerlaufstrom (P209)	88
Leistung Bremswiderstand (P557)	
.....	126
Leistung-Baugrößen-Zuordnung	23
Leistungsbegrenzung.....	165
Leitfunktion Ausgabe (P503).....	111
Letzte Störung 1 ... 5 (P701)	127
Lineare U/f-Kennlinie	91
Lüftzeit Bremse (P114)	86
M	
M12-Flanschverbinder	41
Magnetisierung	90
Magnetisierungszeit (P558)	126
Master-Slave.....	110
Maximale Frequenz (P105).....	81
Maximalfrequenz Nebensollwerte	
(P411)	97
Mechanische Leistung (P727)....	131
Mehrmotorenbetrieb.....	32
Meldungen	63, 140
Memory - Modul	63, 75, 126
Menügruppe.....	76
Min. Systembuszykluszeit (P153)	
.....	136
Minimale Frequenz (P104).....	81
Minimalfrequenz	
Nebensollwerte (P410).....	97
Prozessregler (P466)	106
Modulationsgrad (P218).....	90
Modus	
Analogeingang (P401)	93
Drehrichtung (P540).....	121
Festfrequenzen (P464).....	106
Lastüberwachung (P529)	117

Moment	
-abschaltgrenze (P534) ...	119
-stromgrenze (P112)	85
Montage des SK 2xxE.....	19
Montage Optionsmodule	53
Motor	
cos phi (P206)	88
Nenndrehzahl (P202)	87
Nennfrequenz P201)	87
Nennleistung (P205)	88
Nennspannung (P204).....	87
Nennstrom (P203).....	87
Motor Temperatur	68
Motordaten	65, 87, 172
Motorkabel/-länge	32
Motorliste (P200).....	87
Motormodell	8
Motormontage.....	23
Motorschaltung (P207).....	88
N	
Nachrüstung des SK 2xxE	20
Netzanschluss.....	32
Netzfilter.....	33
Niederspannungsrichtlinie	2
Normierung	
Analogausgang 1 (P419) .	100
Bus I/O Out Bits (P482)...	108
Soll- / Istwerte.....	176
O	
Offset Analogausgang 1 (P417) .	98
Optionen.....	49
Options-(montage-)plätze.....	22
Optionsüberwachung (P120).....	86
P	
P-Anteil PI-Regler (P413).....	98
Parameter Speichermod (P560)	
.....	126
Parameteridentifikation (P220)...	91
Parametersatz	
kopieren (P101)	81
letzte Störung 1 ... 5 (P706)	
.....	128
Parametersatz (P100).....	80
Parametersatz (P731).....	131
Parameterverlust.....	143
Parametrierung	
Frequenzumrichter	76
I/O - Erweiterung.....	136
Parametrierung	75
P-Begrenzung Chopper (P555)	125
P-Faktor Momentengrenze (P111)	
.....	85
PI- Prozessregler	159
Potentiometer P1 und P2	67
Prozeßdaten	
Bus In (P740)	132
Bus Out (P741)	133
Prozessregler	92, 106, 159
Pulsabschaltung (P537)	120
Pulsfrequenz (P504)	111
Pulverbeschichtung	17
Q	
Quelle	
Sollwert (P510)	112
Steuerwort (P509)	112

R	
Rampenverrundung (P106)	82
Rampenzeit PI-Sollwert (P416) ..	98
reduzierte Ausgangsleistung	165
Relais	
setzen (P541).....	122
Relais setzen (P150)	136
Reparatur	178
RJ12.....	38
RoHS-konform.....	14
Rückfragen	179
S	
Scheinleistung (P726)	130
Schlupfkompensation (P212)	89
Schnellhalt bei Störung (P427) .	103
Schnellhaltezeit (P426).....	103
Schutzart	20
Schwingungsdämpfung (P217) ..	90
Sende-Broadcast (P162).....	137
Service	178
Sicherheitshinweise.....	2
SK BRE4-	26, 27
SK BRI4-	25, 27
SK CU4-	54
SK TU4-	60
Software-Version (P171)	138
Software-Version (P707)	128
Sollwert Prozessregler (P412)....	98
Sollwerte.....	176
Sollwertverarbeitung.....	158
Sollwertverarbeitung Frequenzen	
.....	177
Spannung	
Analogausgang (P710)....	129
Analogeingang (P709)	129
letzte Störung 1 ... 5 (P704)	
.....	127
Standardausführung.....	9
Statischer Boost (P210).....	88
Statistik	
Kundenfehler (P757).....	135
Netzfehler (P752)	135
Parameterverlust (P754) .	135
Systemfehler (P755)	135
Time Out (P756).....	135
Überspannung (P751).....	135
Überstrom (P750).....	135
Übertemperatur (P753)....	135
Statorwiderstand (P208).....	88
Status-LED	63
Steckverbinder	
für Leistungsanschluss	39
für Steueranschluss	41
Steckverbinder	39
Steueranschluss	
Frequenzumrichter	34
SK CU4-24V-...	55, 57
SK CU4-POT	54
SK TI4-TU-MSW	61
SK TIE4-POT	59
SK TIE4-SWT	59
Steuerklemmen	35, 92
Steuerspannungen	34
Störaussendung	163
Störfestigkeit.....	163
Störmeldungen	141

Störungen..... 63, 140, 141
 Strom
 DC-Bremse (P109) 85
 letzte Störung 1 ... 5 (P703)
 127
 Phase U (P732)..... 131
 Phase V (P733)..... 131
 Phase W (P734)..... 131
 Stromgrenze (P536)..... 120
 Stromvectorregelung..... 91
 Supervisor-Code (P003)..... 80
 Synchronmaschinen..... 31
 Systembus 37, 112, 114, 169
 Systemfehler 146
T
 Technische Daten
 Frequenzumrichter... 151, 152
 Technologiebox..... 49, 51, 60
 Telegrammausfallzeit (P513) ... 113
 Temperatur Kühlkörper (P739). 132
 Tippfrequenz (P113) 86
 Typenschild..... 65
 Typschlüssel 15
U
 Überspannung..... 142
 Überspannungsabschaltung..... 25

Überstrom..... 142, 148
 Übertemperatur 141, 148
 UL - Gruppenabsicherung 14
 UL/cUL- Zulassung..... 13, 152
 Umrichtername (P501) 110
 Umrichter-Spannungsbereich
 (P747)..... 133
 Umrichtertyp (P743) 133
 USS Time Out 144
 USS-Adresse (P512) 113
 USS-Baudrate (P511)..... 113
 UZW letzte Störung 1 ... 5 (P705)
 128
V
 Vector-Regelung 91
 Verdrahtungsrichtlinien..... 29
 Verrundung..... 82
 Verstärkung ISD-Regelung (P213)
 89
 Verstellbereich
 1/10 172
 1/17 174
 1/20 175
 Verzögerung Lastüberwachung
 (P528)..... 117
 Vorhalt Drehmoment (P214)..... 89

W

Warnmeldungen 148
 Warnungen 63, 140, 148
 Wartung 178
 Wartungsschalter..... 62
 Watchdog 105
 Werkseinstellung 65
 Werkseinstellung (P523)..... 115
 Werkseinstellung laden..... 115, 136
 Werkseinstellungen (P152)..... 136
 Wert Leitfunktion (P502) 110

Z

Zeit Boost Vorhalt (P216) 89
 Zeit DC-Bremse an (P110) 85
 Zeit Watchdog (P460)..... 105
 Zubehör 9
 Zusatzparameter..... 110
 Zustand
 Digitaleingang (P708)..... 128
 Digitaleingänge (P174) 139
 DIP-Schalter (P749) 134
 Relais (P175) 139
 Relais (P711) 129
 Zwischenkreisspannung (P736) 131



www.nord.com/locator

Headquarters:

Getriebebau NORD GmbH & Co. KG

Getriebebau-Nord-Straße 1

22941 Bargteheide, Germany

Fon +49 (0) 4532 / 289-0

Fax +49 (0) 4532 / 289-2253

info@nord.com, www.nord.com

Member of the NORD DRIVESYSTEMS Group

**NORD**
DRIVESYSTEMS